

születés

születés

ati

II

7

UM&F

11 - 102 70: 0..

112/1

EMLÍTHETŐK

A

RÉSZLETES EMBERI ÉLETTANBÓL.

VEZÉRFONAL

A

TANELŐADÁS-, ÉS MAGÁNYTANULMÁNYBAN.

IRTA

Dr. BUDGE GYULA,

BONNI EGYETEMI TANÁR, S TÖBB TUD. TÁRSASÁG TAGJA.

MAGYARITÁ

Dr. RHÉDEY ANTAL,

BESTI EGYETEMBEN ÉLETTANI SEGÉD

ÉS

Dr. FOLTÉNYI JÁNOS.



EGYETEM
F. J. TUD. TÁRSASÁG
KÖZPONTJÁRA

A KOLOZSVÁRI M. K.
F. J. TUD. EGYETEM
9 részmeiszéke
SZELLEMTANI ÉS MŰGYÓGYASZATI
KÖRÖDÉSI...

BUDÁN, 1849.

NYOMTATOTT A KIR. EGYETEMI NYOMDA BETŰVEL.

NY
KIR.

28 JUN 2004

E l ő s z ó.

E kis iratban megkísérlem ama tényeket, mellyeken jelenleg az élettan épül, rendszeresen összeállítani.

Ha ebben a szerkesztőnek önálló munkássága csak csekély, mégis egészen más valamely ismeretlen munkából kivonatot készíteni, mint leírni a képet, mellyet látott. Igen kevés részlete van az élettannak, mellyet sajátlag nem fürkésztem, s nem egy könnyen nyomossabb eredmény, mellyet saját észlelés által megismerni nem ügyekeztem.

A tárgyiság utáni legnagyobb ügyekezet mellett sem törölhető ugyan el a szerző egyénisége, ha valamely mű nem ítélet nélkül szerkesztetett; mégis jól ügyeltem arra, hogy az elnem ismert, vagy nem könnyen igazolható tényeket vagy épen ne, vagy csak mint sejtelmeket említsem nem gondolva vele

Tartalom.

Meghatározás és felosztás	lap. 1
-------------------------------------	--------

I. R é s z.

Nemzés és kifejtés	3
------------------------------	---

II. R é s z.

Táplálás	37
Légzés	38
Emésztés	47
Vér	64
Vérbőli képzések	89
állati melegség	89
szervek képzése	95
a szervekből kivezetett folyadékok	105
hudelválasztás	111
hőrgözlégés	118
Idegrendszer befolyása a táplálási folyamatra	123

III. R é s z.

Mozgás és érzés	126
Csillmozgás, és más elemi mozgások	126
A test összhuzékony szöveteinek mozgása	130

		lap.
Az idegrendszer működései	. . . . .	152
Érzéklések	. . . . .	173
Látás	. . . . .	173
Hallás	. . . . .	196
Szaglás	. . . . .	203
Izlés	. . . . .	205
Tapintás	. . . . .	207
Az ábrák értelmezése	. . . . .	210



Az emberi élettan azon tudomány, melly az emberi élő test tünetényeit, s azon törvényeket, mellyek alá ezek rendelvék, adja elő.

F e l o s z t á s .

Három részre osztatik:

első az emberi származás tünetényeit,

második az ember fentartásának ama tünetényeit, mellyek a táplálás, leginkább vegy- s erőművi folyamatai által mutatkoznak,

harmadik a testnek mozgás- és érzési tünetényeit foglalja magában.



I. RÉSZ.

Nemzés és Kifejlés.

1. Az állatok legtöbb osztályánál a fiatalok az anyatest egyik részéből, rendszerint a petéből, származnak, s ez az úgy nevezett anyai vagy hasonfajú nemzés, generatio homogenea s. aequalis.

Nemzés mód
1—3.
a) hasonfajú
nemzés.

2. Némelly állatosztálynál ellenben, névszerint az ázbarsak és bélférgeknél, a fiataloknak anyatestből képzése ugyanazon bizonyossággal megmutatva nincs. Miért, főkép régenten, midőn azt hitték, hogy ezen állatok mindig ujonnan elhalt szerves anyagból származnak, e nemzést ős vagy önkénytes, vagy hasonfajnélküli, generatio aequivoca, heterogenea, nemzésnek nevezték.

b) hasonfajnélküli
nemzés.

3. A hasonfajnélküli nemzés újabb időben mindig kétesb, még pedig következő okoknál fogva:

a.) Sok ázbars és bélféreg igen kiképzett szervekkel, emésztésszervek-, izmok- s más mozgási eszközök-, nemirészek-, sőt idegekkel is bír. Nem hihető tehát, hogy illy tükélyesen szervezett élő testek egészen más törvények szerint származnának, mint mások.

b.) Ugyanezen állatocskák testökben több millió petét hordanak (mint például a galandféreg), melly intézkedés czélszerűtlen volna, ha ujonnan iszap és romlott nyákból származhatnának (Eschricht).

c.) A tenyészés némely ázbarsaknál, például a kerekenczeknél, vizsgálat nyomán olly nagynak találtatott, hogy egy állatocskából 24 nap alatt 16 millió is származhatik (Ehrenberg).

d.) Tapasztalták, miszerint a bélférgek átalakulást szenvedve, különböző alakban mutatkoznak (Steenstrup); továbbá azt is látták, hogy azon bélférgek, mellyek különben a belekben léteznek, az év bizonyos részében, izmokban találtattak (Eschricht), avagy a bázsing közelében is (Miescher) s a t.; ezekből azt gyaníták, miszerint a bélférgek olly költöző állatok, mellyek a testet elhagyva, ezen kívül folytonosan más alakban élnek.

e.) Ismétlés alkalmával alsóbb s felsőbb állatok vérében bélférgek találtattak, s a nélkül, hogy vizsgálni kellenék, mimódon jöttek a vérbe, azon lehetség tűnik ki, hogy a bélférgek olly szervekbe is juthatnak, mellyek majd semmi közlekedésben sincsenek a külkörnyezettel, mint például a vesék (Valentin, Gruby, Delafond, Vogt, Schmitz, Gluge, Mayer, s mások).

f.) Nemzőszerv és petenélküli bélférgek a tömlőczök. Ezeknek néhány neme, s köztük néhány faj, úgy annyira hasonlít a szalagóczokhoz, hogy gyanítani kell, miszerint amazok nem egyebek átmeneti alaknál. Így például az egerek- s patkányokban olly tömlőczök (Cysticercus) vannak, mellyek a macskák galandférgereihez meglepőleg hasonlítanak (Siebold). — Bizonyos halak- s madarakban ugyanazon szalagócz (Ligula) él, de ez a halaknál nemnélküli, madaraknál ellenben nemzőrészekkel bír (Leukart). — Gyermekek beleiben, a kinőtt vagy csak félig kinőtt orsónyák mellett, számtalan peték találtatnak, de magzatsir sohasem, — mind merő tünemények, mellyek költözés- és átalakulásra mutatnak.

g) A penész és rostgomba magról mesterkélve bámulatos gyorsasággal tenyészthetők.

4. Az ember és felsőbb állatok nemzésénél lényeges föltétel, hogy az ondó a női petével erőmű-
vileg érintkezzék. Nemzési föltételek
4—28.

5. Az ondó, górcsüileg vizsgálva, magában foglal: a) Szálakat vagy magbacsakat, mellyek czukros-
víz, lud és nyák által hígítva, több órákig élénken mozognak, ezek mintegy $\frac{1}{500}$ ''' hosszú főből és $\frac{1}{50}$ '''
hosszú világosabb s alhoz tágan kapcsolt keskeny farkból állanak (I. ábr.), b) ondórögcséket vagy hólyagcsákat. 1) Férfi részéről.
a) Ondó,
5—13.

6. Az ondó vegytani alkatrészei: vonatnya (ondonya) 6%, vilsavas mész 3%, szikéleg 1%, víz 90% (Vauquelin).

7. Az ondószálakat nem állatoknak, hanem élő sejtképletnek tartják, következő okokból: a) Bennük szerveket, különösen emésztésieket észrevenni nem lehet; b) mozgásaikban legkisebb önkénytelenség sem mutatkozik; c) anyatestből nem származnak, hanem sejtes hólyagcsákból, v. egyenkint v. nagyobb számmal egymás mellett (Wagner, Kölliker); d.) vannak még más állatrészek is, mellyekről bizonyosan tudatik, hogy azok csupán szervrészek, nem pedig önálló lények, s még is a testtől elválva napokig mozoghatnak, ide tartoznak különösen némelly takhártya csillámló hámlemezei.

8. Serdülés előtt az ondóban szálak hiányznak. Késő öregségig megmaradnak, és sorvadó kórokban sem enyésznek el.

9. Felsőbb állatok heréiből kivett ondószálak vagy épen nem, vagy csak kevésbé mozgó, ellenben a mellékhere- és ondóhólyagcsabeliek élénkek.

10. Az ondószálak mind a gerinczes mind a gerincztelen állatoknál előjönnek, csak a héjanczok

osztálya látszik kivételt tenni; legalább a közönséges tengeri- és más rákokban mostanig mozgó ondószálak nem találtattak. — Néha a növényeknél is észrevétettek.

11. Az ondókiürülés történik: a) a férfivesz-
sző izgatása által közönsülés és önfertőzésnél; b) éji-
kiömlés, és c) néha telt hél és húgyhólyag nyomása
által az ondóhólyagcsákra.

12. Az ondókiürülést eszközlik: az ondó kiveze-
tő és kilövellő csövek izomrostjai, az ül- és hagyma-
barlangi-, nem különben a seggemelintő, haránt gát-
és talán a hererázó izmok.

13. Az ondó néhány hüvelyknyi távolságra ki-
föcskendezhető (Burdach).

A szomszéd
mirigyek fo-
lyadása, 14.

14. Az ondóval gyakran, s talán mindig düllnedv,
Cowperféle mirigybennék s húgycsői takony ürítettetik
ki. — Az említett két első nedvnek hatása ismeretlen.

c) Merevedés,
15—18.

15. Az ondónak női nemirészekbei bevitele
férfi vessző merevedése által eszközölhető. A mereve-
dést, melly alatt a mony kemény és kétszer olly hosz-
szú lesz (8"), az okozza, hogy a barlangos testek vissz-
eres üregeiben nagy mennyiségű vér tartatik fön, mit
monybafecskendés által mesterségesen megmutathatni,
ha előbb a visszerek leköttettek.

16. Ezen visszerekrei hatást, hihetőleg a barlan-
gos testek gerendecseiben létező s összehúzható (?)
rostok idézik elő, mellyek a visszereket összehúzzák,
valamint az ül- és hagymabarlangi izmok működése-
kor visszérnyomást okoznak. Mindazáltal a mereve-
dés valódi oka eddig tökéletesen tisztában nincs.

17. A barlangos testek kisebb üterei, nem egye-
nesek, hanem kacskép pödrüttek, honnét kacs- vagy
csigaféle edényeknek (Müller) neveztetnek, s olly
tulajdonnak, hogy gombolyodásuknál hirtelen megszű-
külnek (Barkow), miáltal úgy tünnek elő, mintha va-
kon végződnének (2. áhr.).

18. Ménlovaknál a merevedés, ha a monyidegek átmetszettek, tökéletesen nem történik (Günther). Az embernél nem csak képzelődés, hanem a monybőr csiklandozása, nemkülönb a mellékrészek u. m. hudhólyag v. véghél kóros állapota által is előidézethetik. — Butáknál lehető a tökéletes merevedés. — A gyermekeknél is gyakran mutatkozik. — Akasztott egyéneknél, s a gerinczagy legfelsőbb részének kóros állapotában a merevedés szinte tapasztalható.

19. A női petecs, ovulum humanum, mellynek átmérője $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$ ''' , szemcsés tömegbe, szemcsés hárttyába burkolva, a petény Graafféle hólyagcsáiban (3. ábr.) foglaltatik. Minden petében megkülönböztethetni: a) övborítékot, zona pellucida, chorion; b) szemcsés petecséket vitellus, és ebben c) rügyhólyagcsát, vesicula germinativa, a rügyhólyagcsában pedig d) rügyfoltot macula v. g.

2) Nő részéről.

a) Petecs, 19—20.

20. A Graafféle hólyagcsák és petecsek, már a magzatcsiréletkor kifejlődnek a' magzati petényben. — Újszülött lánykáknál találtatnak (Carus).

21. Serdüléskor (vidékünkön 14—15 év körül) a petény jobban nő, a Graafféle hólyagcsa időszakkint duzzadtabb, teljesebb s vörösebb lesz, s gyakran elpat-tanván egy petecset ürít ki.

b) Hószám, 21—28.

22. Ez időszaki duzzadás állatoknál folytatás vagy üződés idejébe esik, nőknél a havitisztulással közönségesen minden $27\frac{1}{2}$ nap után megújul (Boismont, Schweig).

23. A havitisztulással tehát egy Graafféle hólyagcsának duzzadása, elpattanása, s néha egy petecsnek Fallopcsőbei kimenetele is kapcsolatban van. — Lányoknál, kik még nem közösiültek, az elrepedt Graafféle hólyagcsának jelei, a sárga testek, sokszor találtatnak, valamint más emlősöknél is (Lee, Paterson,

Hooper, Power, Jones, Negrier, Raciborsky, Girdwood, Pouchet, Bischoff, 's t. m).

24. Jóllehet a petény csak 12—20 nagyobb Graaf-féle hólyagcsát foglal, benne még is kifejtetlen állapotban sokkal nagyobb számú hólyagcsák vannak (Barry).

25. A vérfolyás havitisztuláskor hihetőleg a méhben ered, mit eléggé tanúsít az, hogy belső fülületén, ha ez kifordult, avagy tisztulás idejekor elhalt nők hulláiban, vérömleny látható (Haller, Hunter).

26. A havitisztulás közönségesen 3—8 napig tart, eleinte véres, utóbb nyálkássá válik. A kiürített folyadék rendes vérrögcséket és belnemzörészi hámot foglal magában. A vér vizenyősb s gyakran meg sem alszik, (mi mindég még sem áll).

27. A tisztulás 40—50. év közt megszűnik. Terhesség alatt rendszerint félbeszakad; gyakori betegségek (kiváltkép azok, mellyek vérrögcsék szükén alapulnak) zavarják.

28. Tisztulás után a közösülési vágy növekszik, s a terhesség legkönnyeben következik be, minek oka talán abban rejlik, hogy egy petecs a petényből kiürítettett.

Közösülés,
29—30.

29. Közösülés alatt az ondó egész a méhszájig fűcskendezettetik, a méh és kürtök körülfogó mozgása, vagy talán magok az ondószálak mozgásai által a méhbe, innét a Falopcsövekbe, sőt egész a petényekig vitetik. Állatokon tett tapasztalás alapján biztosan állithatni, hogy az ondó a méht (Leeuwenhoek), Falopcsöveket (Prevost, Dumas) s a petényeket (Bischoff, Barry) is elérheti.

30. Az ondónak petőveli gépszerű érintkezése szükséges, mit következő vizsgálat nyomán mutathatni meg: a) Ha állatoknál a méhkürtök üződés után leköttetnek, úgy azok nem fogamzanak (Haighton); b) ha az ondó, bár leghűgittottabb állapotban béka és hal

petékre öntetik, akkor ezek termékenyíttetnek, ha pedig a petékhez csak ondópára juthat, termékenyítés nem történik (Spallanzani Rusconi); c) nem létező tény, mely tökéletesen kimutathatná, hogy olly esetekben, hol az ondó a női nemzőrészekbe behatni képtelen, fogamzás történt volna; d) a 29. szám alatt elsorolt észrevételek által.

31. Az ondó és petecs érintkezése által pete termékenyítése történik, a nőknél pedig terhesség graviditas. Nemzésítülmények.

32. A' terhesség 40 hétig tart. A terhesség alatti legnevezetesebb tünetmények következők:

1) Az anyatestben.

32—34,

41—43,

135—142,

147—151.

a) A havitisztulás megszűnik.

b) Légzés által a tüdőből nagyobb mennyiségű szén-sav ürített ki, naponként $2\frac{1}{2}$ obonnyal több (Andral és Gavarret).

c) A koponyacsontok bellapján gyakran csontdagok származnak (Rokitansky, Ducrest), melyek tökéletlen csontsejteket foglalnak magokban (Köstlin).

d) Ha a terhes nő tudja első hónapokban 24 óráig fentartatik, felhő, s később bőröcske képződik, melly mint állítják, zsírt (?), három alas vilsavas sókat és fehérnyés szemcsés tömeget, Kyesteint (Nauche) foglal magában.

e) A méh izomrostjai szembetűnőleg kiképződnek, az idegek, névszerint a szürkék, megsokasulnak (Tiedemann, Remak); a méh annyira nagyobbul, hogy negyedik hóban a fencsontok felett, hatodikban a köldökig, kilencedikben pedig a szivgödörig ér, tizedik hóban ismét lejjebb száll.

f) A méh takhártyáján számos takmirigyek fejlődnek ki (l. alább 41. sz.).

33. Ha a Graafféle hólyagcsa fölreped, s egy petecs kiürül, ez utolsót a méhkiürt fogja föl. Sikeres

közösülés után a kürt petényen fekvő találtatott (Gendrin).

34. A Graafféle hólyagcsábani visszamaradt szemcsés hártya már a petecs kijövele előtt bujálkodik (l. 19. sz.), rostok támadnak, melyekben füstény telepszik, az úgynevezett sárga test, corpus luteum, melly kezdetben üres, és az embereknél valódi tiiszöt foglal (Jones). A sárga test lassankint tökéletesen elenyész.

2) A gyermek-
testben,
35—140.

35. A petényben lévő termékenyített petecs ez ideig többnyire majd minden állatnál úgy tűnt elő, hogy két lényeges része, t. i. a riüghólyagcsa és riügyfolt eltűntek (l. 19. sz.). Némelly alsóbb állatok (Echinus) egészen átlátszó petéjénél Baer fölfedezé, miszerint a kifejlés a riüghólyagcsában kezdődik, tehát ez semmi esetre sem enyész el.

Fehérnyeré-
teg.

36. Némelly állatok (házinyúl) petecsei körül a kürtben épúgy, mint a madaraknál, fehérnyeréteg ülepszik, másoknál (kutyák) nem (Bischoff). Ezen fokozatú emberi petecseknél még mit sem tapasztaltak.

Peteszéki-
rázdálás.

37. A peteszéki szemcsék, mellyek a petének bennékei, a kürtben előbb kettő, később négy, azután nyolcz golyócskákba mennek át s a t. Ez az úgy nevezett peteszéki barázdálás.

Csirhólyag.

38. A golyócskákból sejtek származnak, s ezek hártját képeznek, melly csirhólyagnak neveztefik. A méhbe jutott petecs tehát két hártýából áll, egy külsőből, azaz övburokból (l. 19. sz.), és belsőből, melly a peteszékből képződött, azaz a csirhólyagból. Az övburok mostantól kezdve irhaburoknak, chorion neveztetik.

Pete átvitele.

39. A petének kürtöni átvitelét eszközlik: a) ennek körülfogó-mozgása; b) a kürt belhámí csillmozgása; c) magának a petének forgó csillmozgása (Bischoff).

40. Gyanítják, miszerint az emberi pete közösü-

lés után két-három héttel a méhüregbe jut. Ez kutyáknál 8—14 nap alatt történik.

41. Mielőtt a pete a méhüregbe jut, ennek tak-
hártyája duzzad, vörös lesz, s több apró kigyód-
zott hengercsékblálló gyöngye hártzával fedetik, mely
főképp az által származik, hogy a méhtakhártzában és
megette lévő mirigyecskék (l. 4. ábr. b) jobbra ki-
fejlenek a' tömlőképü mirigyecskék, glandulae utrica-
les (Weber E. H, Bischoff). Ezen hártya a közö-
sülés utáni hetedik napon már észrevéteik. Hunter hul-
lékony hártzájának nevezik, membrana decidua H. Ál-
latoknál, kivéve talán a majmokat, nem jó elő.

Hunter hullékony hártzája.

42. A hullékony hártya (l. 5. ábr. a) által, a kürtök méhbeli nyílásai becsuktnak. A méhnyak üregében dugaszféle valami képződik (l. 5. ábr). E szerint tehát a méh tökéletesen bezárt. Következésképp rendszer viszonyok mellett sikeres közösülés nem történhetik.

43. Ha a petecs a kürtből méhbe jut, az elől-
fekvő hullékony hártya visszatürödzik (l. 5. ábr. b) s
a petecs a méhnek bár mely részén is telepedjék le,
azonnal kettős hullékony hártya veszi körül, t. i. a már
meglévő, és a visszatürödött, melyet visszatürödött
hullékony hártzának, m. d. reflexa nevezünk. A petecs-
nek még fedetlen része hasonlókép egy újonnan kép-
zett hullékony hártzától fedetik, késői hullékonyhár-
tya m. d. serotina (l. 5. ábr. c); a valódi és visszatür-
ródött hullékony hártzák (a és b) egymással hihető-
leg csak hamar egybenőnek. Legalább ritka eset, hogy
az elvetélt peténél egymástól elválaszthatók volnának.

Visszatürödött és késői hullékony hártzája.

44. A hullékony hártzáknak pete feléi területe bolyhokkal ruházott. A petét legközelebb a késői hullékony hártya bolyhai érintik. E helyen képződik a magzat- s anyaközti leglényegesebb kapocs, a méhlepény, placenta (l. 55. sz.).

45. A pete fészkeben, az az a késői hullékonyhártyában nőni kezd. Az irhaburoknak (l. 38. sz.) egész külfülete tompa bolyhokkal fedetik, mellyek még az ötödik hétben véredénynélküliek (l. 6. ábr.). Ott, hol az irhaburok a késői hullékony hártyával érintkeznek, a bolyhok dúsabban és sűrűbben nőnek; a többi helyeken kissé ritkábban állnak, e helyen síma irhaburoknak, chorion laeve nevezik.

Magzatsírfolt.

46. A pete behólyagcsája, a csirhólyag (l. 38. sz.), bizonyos helyen barnább foltot kap, melly magzatsírfoltnak neveztetik. E helyen fejlődik a magzatsír.

Magzatsír.
Köldökhólyag.
Köldökhólyag-
vezeték.

47. A magzatsír tehát eleinte a csirhólyagnak csak egy része; amint azonban tovább nő, annyira elvál a csirhólyagtól, hogy belőle mintegy kiemelkedik, s vele csak egy szár által kapcsolatik hozzá. E már a harmadik hétben szokott történni. A csirhólyag most már köldökhólyagnak, vesicula umbilicalis (l. 6. ábr. b.), s a szár köldökhólyagvezetéknek, ductus vitello-intestinalis neveztetik (l. 6. ábr. c.).

Köldökszinór.

48. A magzatsír az irhaburokkal is összkötetésben áll egy szár, azaz a köldökszinór által, funiculus umbilicalis (l. 7. ábr. a).

49. A magzatsír körül igen vékony és átlátszó burok nő, a magzating, amnion, melly eleinte a magzatsírt közvetlen borítja, később azonban ez és a magzat között magzatnedv, liquor amnii gyülekszik össze, s a magzating az irhaburkot érinti (l. 8. ábr. c.).

50. Ha az öt hetes pete fölvtágatják, úgy találta-
tik hogy benne: a) a magzat a köldökszinóron csügg, a köldökszinór pedig az irhaburok belső lapjához nőtt; b) a magzatsírt vékony magzating környezi; c) a magzating és irhaburok belső lapja között szabad tér van, melly kocsonya nemű és rostos tömeget foglal; d) a magzatsír mellett fekvő köldökhólyag vékony szára nyúlik, melly a magzatsírba hat.

51. Mielőtt a magzatsír a csirhólyagtól szár Első vérkerin-
gés. által elfüzetett, sőt míg még a csirhólyag fölületén fekszik, tehát legelső időszakban, az embernél talán 14–21dik napon, a magzatsír körül véredények és vér képeztetik. Azért megkülönböztethetni a magzatsírfolt piskóta alakú belrészét, melyben a magzatsír támad, és melly kocsonyanemű külsejénél fogva átlátszó térnek, area pellucida neveztetik, s az e körül fekvő körvonal által határozott részt: az az edényes tért, a vasculosa (9. ábr.). Az edényes téren edények támadnak, az úgynevezett pupfodoredények vasa omphalomesaraica, üterek és visszerek. E tért határozó kör, végiöböl v. végivisszérnek, sinus, vena terminalis hivatik, melly a visszeres vért az edényes tér számos visszereiből összeszedi, s a magzatsírhoz vezet. A végivisszérén kívül még több más visszér, közönségesen kettő igyekszik szinte a magzatsírhoz, melyben azalatt a szív képződött (l. 106. sz.). A magzatsírból üterek, pupfodorüterek, mennek az edényes térbe. Ez a magzati első vérkeringés, melly a madaraknál kevésbé módosítva több ideig, az emlősök- és embernél talán csak néhány napig tart. Az edényes tér, mint az egész csirhólyag a magzaton kívül, ettől elfüződik, s ekkor a köldökhólyagon, s ennek szárán kevés ideig még edények maradnak, névszerint a pupfodorvisszerek, mellyek azonban már a második hóban egészen eltűnnek.

52. A köldökhólyag második hóban rendszerint egészen eltűnik; hosszabb ideig, különösen szülésig, ritkán marad fön.

53. Madaraknál a köldökhólyag peteszéktömlő név alatt ismeretes; ez a föltünőleg nagy peteszéket foglalja magában (l. 8. ábr. b), melly a magzatsírnak tápot nyújt. Ellenben emlősöknél, nevezetesen embernél, a köldökhólyag kicsiny (l. 7. ábr. D), kevés tápot nyújt, s azért jelentéktelen lesz. A magzat táplá-

lása azon kapocs által eszközöltetik, melyet a köldökzsínór legközelebb az irhaburokkal s ezen keresztül a késői hullékony hárttyával idéz elő. A táplálás pedig edények által történik. A hullékony hárttya t. i. edénydús lévén, a véredv a legfinomabb edényfalzatokon keresztül hat, melly ismét azon edényfalzatokba szivárog, mellyek a magzatcsirhoz tartoznak. A tápláló véredv ott vétetik föl, hol a késői hullékony hárttya s az irhaburok egymással határosak, s bolyhaik által szorosán érintkeznek (l. 55. sz.). Azon edények, mellyeket e működés illet, főbb ágai a köldökzsínóron folynak le (l. 48. sz.), t. i. egy vissz- és két útér, mellyek köldök vissz- és ütereknek neveztetnek. A köldöküterek a magzatban már előbb kifejlett lehágó függérből erednek, elágazva az irhaburok bolyhai közt, hajszáledények- és visszerekbe mennek át: ezen átmenet alkalmával anyai véredvet vesznek föl, melly a késői hullékony hárttya bolyhbeli edényeiben foglaltatik, miért a magzati edényekbe könnyen juthat. Lehet, hogy a magzati edények tartalmuk egy részét szinte átengedik, mellyet az anyai edények ismét fölvesznek. A kisebb visszerekből eredő köldökviszér a köldökzsínóron a magzathoz ismét visszamegy.

Hudduzma.

54. A most említett köldökedények nem mennek egyenesen a köldökzsínórhoz, hanem bizonyos szálagon, mellyet hudinda vagy hudszálagnak, urachus nevezünk, nyugszanak. E szálag a magzatcsirból kijövén (l. 125. sz.) a köldökzsínórral egyesül, s a három nevezett véredényt fölvevén, az egész köldökzsínórral az irhaburokhoz megy. Ide érve, az igen fiatal emberi 3- legfeljebb 4 hetes magzatcsirnál hólyaggá válik, melly hudduzmának, allantois hivatik. E hólyag némelly emlősök (l. 10. ábr.) s minden madaraknál, egész magzatcsirélet alatt tisztán megkülönböztethető alakban marad fön (l. 8. ábr. A). Embernél ellenben az irhaburokkal úgy összenő,

hogy az ötödik hétben többé elválasztani vagy megkülönböztetni lehetetlen. E hudduzmán, míg létez, folynak le a köldökedények, mellyeket hozzá a hudinda vezetett, ezután rajta úgy mint az irhaburkon áthatván, az elősorolt mód szerint végződnek.

55. Negyedik havában a terhességnek, a méhben a méhlepény támad, melly rendesen a méhüreg felső hátsó részén helyeztetik. A méhlepény taplós s véredénydús test, mellynek képzéséhez anyarészről a késői hullékony hártya, gyermekrészről pedig a külső irhafölület járulnak. Mind a két szerven sokszorosán egymást érintő hollyok helyeztetvék, mellyek összkuszálódnak, s minden felől számtalan ágacskákat képeznek. Ez ágacskák sűrűen egymáson fekszenek. Mindegyike edényágazattal bír. Az anyának vékonyfalu bő visszerei a hajszáledényeket s finomabb ütereket magokba veszik. Ezek mintegy azokban befektetvék, s azon visszerek véredvével szüntelen öblítetnek. Anyai edényekből egyenes átmenet a gyermekiekbe vagy megfordítva soha sem történik (Weber E. H.) (11. ábra).

Méhlepény.

56. A kis csirfolt részéből az átlátszó téren (l. 51. sz.) ered a magzatcsir. A magzatcsir kifejlődését könnyebb áttekintés végett, hosszúság, vastagság és szélesség szerint külön-külön kell vizsgálni.

57. A csirfolt vonallá hosszabbodik, melly azonban egyenes fekvésben nem marad, hanem elől s hátul sajkakint görbül, miért is sajkának, carina neveztetik. A sajka egyik vége a fő-, másik pedig a farkvég. A görbedés olyféle, hogy a leendő fő és hátsó rész mellő fölülete a leendő haslap s köldökfélé hajolnak. A magzatcsir hossza:

Magzat görbédése s nagysága.

12—14 napig	1 ^{'''} (Thomson).
21—25 „	2 ^{'''} —2 ¹ / ₂ ^{'''} (Wagner).
5—hétben	6 ^{'''} —7 ^{'''} (Müller).
4—hóban	5 ^{'''} —6 ^{'''} .

5—hóban	9"—11"
6— "	12"—14"
7— "	16"
8— "	16½"
9— "	17"

Elemi vonal-
lemezek

58. A vonalon, melly elemi vonalnak, nota primitiva neveztetik vastagsága szerint három osztat különböztethető meg, u. m. felső a savós vagy állati lemez, középső az edénylemez, s az alsó vagy nyálkalemez. *)

Magzatszirle-
mezek.

59. A savóslemez alapja: az idegrendszer s boritékainak, az önkénytes izmoknak és a külbőrnek; az edénylemez a szív- és edényeknek; a nyálkalemez a bélső-, tüdők-, máj-, hasnyálmirigy- és hudduzmának. Némelly szervek akkép származnak, hogy mind a három lemezből részt vesznek; ilyenek névszerint a hudkiválasztási- és nemzőszervek.

Savóslemez,
Középsőszat.
60—87.

60. A savóslemezen közép és oldalrészek különböztetnek meg. Amaz legelőször támad, s mielőtt az oldalrészek mutatkoznának, már jelen van. A közép-rész alapja a gerinczagy-, agy-, boritékai- s függelékeivel, a szem-, belfül- és belorrrnak. Az oldalrészek részint az ábrázat-, nyak-, mell-, hasüreg- s végtagokat, részint a magzatinget képzik.

Elemivonalok.

61. A középsőszat első nyoma általában első alapja a magzatszirnak, az elemi vonal (l. 58. sz.), melly a madárpetében kotlás után kevés órával legkönnyebben látható, azonban mint ilyen csak rövid ideig marad meg.

Hátlapok.
Hátútr.

62. Az elemivonal helyébe, két más szövet jő, mellynek idomát leginkább a rajzból ismerhetni meg (12. ábra). Két oldalból t. i., az úgynevezett hátlapok.

*) A felső szó alatt a petevizsgálóhoz legközelebb álló füllet, az az a későbbi hátgerinczilap, alsó alatt a későbbkori hasfal, mellső alatt a fejtég, hátsó alatt a farkvég értetik.

mellyek között hátul hegyezett, elül pedig fejecskevel ellátott keskeny vonal helyeztetik, a háthúr (12. ábr. aa). Minden hátlapból fél gerinczsatorna és fél gerinczagy lesz. Az említett hátlapok felülről, ha a magzatsírt hasonfekve képzeljük, egymásfelé hajolva nőnek, s végre csatornává záródnak. Mielőtt azonban e záródás s csatornaképződés létre jöne, a hátlapokon négyszögű homályos foltok támadnak, ezekből csigolyák fejlődnek (12. ábra, b), mellyek száma óráról órára növekszik. A hátlapok azonkívül előfelé növekedvén, három hólyagidomú tágulást tüntetnek elő, t. i. a későbbkori agyhólyagokat (12. ábra, c, d, e). Ez által a magzatsírnak feje alakul, melly lefelé hajlik, mi által felülről dudorodás, az úgy nevezett nyakszirtdudor támad.

63. A hátlapok üregének belsejében, a mellső és hátsó részben idegtömeg telepszik le. Az agy és gerinczagy hihetőleg mindjárt a kifejlődési kezdetkor a falazattól középfelé, még pedig alulról fölfelé növekeződik. Idegtömeg-eredet.

64. A legelső agyhólyag alapul szolgál a nagy agy féltékéinek, a láttelpek- csikolt testek- és eresztékének. — A négy ikertestnek alapja a közép agyhólyag. — A hátsó agyhólyag alapja a nyultagy- és agyacsnak. Agyhólyag.

65. Mind a három hólyag hosszú és haránt barázdálások által osztályokat nyer. A hosszú rovat által mindegyikben két oldalfél támad. A mellső agyhólyag egy nagyobb elő és egy kisebb hátsó hólyagra oszlik (13. ábra, a, b). Amabból a féltékék, ebből a láttelpek fejlődnek. Amazok mellső, ezek pedig közbeli agynak hivatnak. A mellső agy jókor két oldalsó félre oszlik (13. ábra, a), a közbeli agy pedig csak a harmadik hóban. A mellső agy a többi agyrészeknél gyorsabban nő, s ez által a közbeli agy, melly fölé és

alá a mellső helyezkedik, függelékkint tün föl. A mellső agyhólyag azonban még tovább nő, s az embernél nem csak a közép, hanem a hátsó hólyagnak is egy részét elfedi. S ezért a kifejlett agyban a négyikertest és az agyacs a nagy agy féltekéitől elborítatik.

Agyüregék.

66. Emlősöknél egyes hólyagok belsejében leülendő idegtömeg miatt igen kis üreg marad. A mellső agy üregének eleje a tölcser; a főüreg egy közép- (harmadik gyomor) és két oldalra (oldalgyomrok) osztatik, még pedig az által, hogy a közbeliagy (láttelepek) a mellső agyba mintegy betolva mutatkozik, s továbbá az által, hogy a csikolt testek mind a két oldalról a mellső agyhólyagban képződnek. Mind a két test a második hó végén támad.

Eresztékek.

67. Az eresztékek harmadik hóban származnak. Alulról az átlátszó sövény, a két félteke közt a kerges test, s ez alatt a mennyezet nő; először ennek mellső szárai képeztetnek, vele egy időben, vagy tán még korábban az emlős testcskék, az az a mellső szárok utó végei. Megjegyzésre méltó, miszerint ezek kezdetben osztatlan tömegként tünnek föl, s egymástól csak később válnak el. Az emlős testcskék legtöbb emlősöknél csak egy tömegből állanak.

Ammonszarv.

68. Negyedik hóban, midőn a mellső agy hátrafelé egész a négyikertestig terjed, ugyanazon agyhólyag oldal- és alrészén, melly a közbeli agy (láttelepek) fölött helyezettik, az ammonszarv tömege minden szomszéd részekkel látható.

69. A mellső agyhólyag, mint említettük, az idegtömeg által lassankint mindinkább kitömetik, mellynek egy része a gerincz- és nyúltagytól fölhágó idegtömeggel egyesül, s mint agykocsány a közép agyhólyag (négyikertest) mellett és alatt, mindkét oldalt a közbeli agy (láttelep) és csikolt test alatt s mind a kettőn keresztül menvén előre jö. (Jegyzék. Az agy-

kocsányok rostjainak menete a kifejlett agyban, különösen kis emlősöknél illy módon mutatkozik. A' nyúlt-agy alsó közép szálai a kúposzlopú testek, mint Várolhid kúpkötelei, a Várolhidon át előre menvén, az agyszár- vagy kocsányokba hatnak, s a láthuzam fölött ki- és fölfelé fordulván először a láttelpekbe, s úgy a csikolt testekbe mennek át, végre a nagy agy féltekéinek velőtömegébe sugáranak [agy velős sugárzata].

70. A közbeli agy, melly eleinte csak hólyag (l. 65. sz.), hátulról a négyikertest hólyaga-, elülről pedig a féltekék hólyagával világos öszszeköttetésben lévén, az által tünteti ki magát, hogy a mellső agynál, mellytől elfüzetett, sokkal lassabban nő. A közbeli agy, mint már említök, alapja a láttelpeknek. Ezen eleinte csak egyszerű hólyag lassankint idegtömeggel telik meg, melly nagyobbbrészint az agykocsányokhoz tartozik, olly módon, hogy a szomszéd hólyagokkal szabad nyílás által sem elülről sem hátulról nem közlekedik. A megette fekvő közép agyhólyag a közbeli agy hátulján kis nyílással végződik. Az idegtömeg leülepedése alatt a közbeli agy barázdáltatik, s két láttelpepé válik, mellyek közt az egyesülést hátulról a hátsó ereszték azonnal, s csak a kilenczedik hóban a lágy ereszték képezi. A közbeli agy ezenkül még két más részszel is nevezetes kapcsolatba jő, és pedig először a mellső agyereszték rendszerével, az által, hogy a mennyezet mellső szárai hozzá rostokat bocsájtanak, és másodsor a tobozmiriggyel, glandula pinealis, melly negyedik hóban látható lesz. Ez a közbeli agy felső fölületének egy része, melly fölemelkedve elvál (14. ábr. c), s a megette fekvő négyikertesttel össze nem nő.

71. A közép agyhólyag, az az a négyikertest hólyaga, hatodik hóig barázdánélküli. Ekkor kezdődik először a hosszú, hetedik hóban pedig a haránt barázdálás. (Jegyzék. A haránt barázdálás sok állatnál soha sem

Láttelpek.

Négyikertest.

jő létre, miért négyikertest helyett csak kétikertesttel bírnak). A négyikertest hólyaga részint azon gyurmával tömetik ki, melly az agykocsányokhoz tartozik (l. 69. sz.), csak a legalsó közép része marad csatorna, az úgy nevezett Sylvius zsilibje.

Agyacs és
nyúltagy.

72. A harmadik vagy leghátsó agyhólyag behajlás által két részre oszlik, mellynek elseje a hátsó agy, agyaccsá (l. 14. ábra, A, d), utóbbika pedig, a végső agy, nyúltaggyá lesz. (l. 14. ábra, A, e). Az agyacs csak második hóban, mint vékony velőlemez tűn elő. (Jegyzék. Sok állatnál, nevezetesen a hüllőknél, az agyacs éltök egész ideje alatt vékony velőlemez marad. Ötödik hóban az agyacskarélyok képzésére szolgáló barázdálások kezdődnek, hetedikben pedig az agyacs férgé s féltékéi tisztán kivehetők. Az agyacs kifejlésénél a nyúltagy kötélképű testeinek kifejlése egyenlőkép halad elő. Az agyacs velőmagva negyedik hóban már képződött, mellynek rostjai a nyúltagy kötélcépű testek rostjaival (kúp s olajszerű testekkel) egyesülvén, a már negyedik hóban jelen lévő hidat képzik (Várol hidja, pons Varolii).

Nyúltagy.

73. A harmadik agyhólyag hátsó részéből fejlődik a nyúltagy. E hólyagban az idegtömegi lerakódás alulról kezdődvén, fölfelé nő. Mindazáltal ezen üreg egészen meg nem telik, mi által a negyedik agyüreg és az író toll fedetlen maradnak. Az agyacs csals harmadik hóban támadnak a kötélképű, ötödik hatodikban pedig a kúp képű s olajszerű testek.

Gerinczagy.

74. A hátlapok üregének belsejében bizonyos tömeg választatik el, melly eleinte sejtekből áll, s a gerinczagy rostjait és gömböcseit képezi. A gerinczvalamint a nagy agy kezdetben csatornánál nem egyéb, s mint ilyen számos állatnál fönmarad. A kifejlés korábbi idejében egész a farkvégfelé terjedtebb, melly kiöblösödést csüllöképű öbölnek hívnak.

75. A gerinczagy a kifejlés negyedik haváig a gerinczesatornát egészen ellepi. Ettől fogva a gerinczoszlop gyorsabban nő, és esatornájának alsó részében csupán idegek foglalhatnak.

76. A körfülületi idegek tizenkét hetes magzatnál világosan szemlélhetők. Körfülületi idegek.

77. A duczok és az együttérzideg igen korán s talán az agygerinczi idegeknél előbb ismerhetők.

78. A szemek első alkotáskor egyszerűek, s a Szemdurvány. mellső agyhólyag előtti gödörben helyezvék (14. ábra, B, o), később a közbelépő első agyhólyag által egymástól elválasztatnak (Huschke). Ezután a szemek két kiöblösödést képeznek, mellyek a mellső agyhólyag oldalain nyugszanak (12. ábra, f).

79. A szarv- és tülkhártya, mint két különvált Szarv- és tülkhártya. hártya, az ötödik hétben még nem különböztethető meg. A szarvhártya csak később lesz átlátszó.

80. Az edényhártya ötödik hétben, mint füstenygyűrű ismertetik, mellülről hátfelé nő. Belfelé hasadékkal bír (13. ábra), melly Huschke szerint az előbb egytömögű szemek szétválasztásának maradványa (l. 78. sz.). E hasadék a hetedik hét után eltűn.

81. A szivárvánhártya sokkal később, csak a harmadik hó végén támad. Szivárvánhártya.

82. A lencse hetedik hétben megismerhető, s közvetlen a szarvhártya megett fekszik. Lencse.

83. A reczeg hasonlókép a hetedik hétben jelenik meg. Kezdetben a lencsetok széléig ér. Itt vége megrékönyul, és az úgynevezett Zinnféle övrsét képezi. Reozeg.

84. A tizedik hétben létre jövő szemhéjak előbb Szemkörnyék. özszenölvék, s csak a szülés előtt válnak el; hatodik hó körül mutatkoznak a szempillák, negyedikben a könnymirigyek.

85. A lencse még a szivárvánhártya kifejlése előtt Látatömlő. (l. 81. sz.), savós hártyába, a lencsetoki látatömlőbe, zá-

ratik. Ez a szivárvánhártya által két részre osztatik. Az első, melly látahártyának neveztetik, a szivárványhártya előtt foly le, s a látát elzárja; a hátsó a lencsén végződik, és lencsetoki látahártyának mondatik. E tömlő a hetedik hóban elenyészni kezd, azonban néha egész a szülésig is jelen van.

Fül.

86. A belfül, mint a hátsó agyhólyagnak függeléke hólyagcsa alakban támad, melly Emmertféle fülhólyagcsának hivatik. A félkörös csatornák e hólyagcsán fölfelé gyürődznek, a csiga pedig lefelé tekerődzik. Tokba burkolt, melly a tömkeleg csontos részének alapja.

87. A közép- és külhalljáratot lásd 91. sz. a., a szaglási és izlési szervet l. 95. sz. a.

Savóslemez
oldalrészei.
88—104.

88. A savós lemez oldalrészei, az úgy nevezett has- v. zsigerlapok. Kezdetben keskeny csíkokból állnak, a hát mellett s ugyanazon felszínen helyezvék. Később mindkét oldalról egymás ellenébe annyira nőnek, hogy a hasszínfelé fordulnak. A nyak, mell- és hasüreg mindedig el nem válttak. A zsigerlapokban csontok, izmok és bőr választatnak el, a zsiger- és hátlapközti határon pedig a végtagok erednek.

Koplotyúhasa-
dékok.

89. A zsigerlapok agyhólyagok megetti mellső része igen nevezetes. Mindkét oldalán nyílás támad, úgy hogy a magzatszir ez időben koplotyúkkal van ellátva, minők a halaknál élethosszant léteznek, melylyek azonban legtöbb gerinczes állatnál ismét eltűnnek. E nyílások, mellyeket Rathke fedezett föl, koplotyú- vagy zsigerhasadékoknak neveztetnek.

Koplotyúvek.

90. Ezek az emberi magzatszirnál harmadiktól mintegy hetedik hétig láthatók. Hasadékaik közt koplotyú- vagy zsigeriveknek nevezett emelkedett csíkok futnak végig. Az emberi magzatszirnál négy illy koplotyúív van.

91. A legelső zsigerívből a felső áll- és járom-

csont, aztán az alsó állkapocs és nyelv, kalapács és pöröly, a fül külrészei, az Eustachkiürt s a dobüreg származnak (Reichert).

92. A második zsigerívől származik a kengyel és a szakcsont kis szarva (Reichert).

93. A harmadik zsigerívől a szakcsont törzse s nagy szarvai, a kánporcok s a gögfedő (Reichert).

94. A negyedik zsigerív elenyész, s a madaraknál úgy látszik egészen hiányzik (13. ábra).

95. Míg az emberi magzatcsirban a kopoltyúhasadékok léteznek, mind a két oldali két zsigerlap az arcz első részén még nem egyesült. Sőt a legelső ív fölött álló orrlikak egymástól aránylag meszsze állnak, ép úgy a szemek, s itten igen nagy nyílás van, melly a jövő szájúreget helyettesíti. Ebben igen jókor a nyelv durványa látható.

96. Az állak már hetedik hétben képezvék.

97. A fogképzés az állakban az által kezdődik, hogy az állak párkányán vályú támad, mellyben a fogszemölcsök v. fogcsirok kúpként kisarjadznak. Ezek csak hamar tömlőbe burkoltatnak. A tömlő felső falának belső fölületén, melly a kúp hegyén fekszik, szemcsés tömeg, az úgynevezett zománcszerv képződik, melly a fogcsirt sipkakint fedi. A fogcsirban a fogcsövecskék származnak, mellyek a tulajdonképi fogállományt alkotják. A csontosodás hetedik hóban kezdődik. A fogzománcz zománcszervből lesz. Először képződnek a mellső felső, azután az alsó mellső zápfogak, később a szem- metsző- és hátsó zápfogak szemölcsői.

Fogak.

98. A 32 állandó fogak tömlői már a magzatélet alatt, részint a 20 tejfogakéi megett erednek, s közülök a mellső állandó zápfog tömlője a tejfogak tömlőivel egy sorban helyeztetik.

99. Minden csont porcából lesz, mellynek sejt-

Csontok.
Porczok.

jei részint a tulajdonképi csontvelő-csatornácskák s részint az úgynevezett csonttestecskekbe forrnak össze. A csontosodás hatodik hétben kezdődik. Első csontosodandó porcz a kulcs-csont. A csontosodás a csont bizonyos helyén kezdődik, melly csontosodási pontnak neveztetik. Ily csontosodási ponttal bírnak például a henger-csontok eggyel a középben, és egy vagy többel a végrészeken.

Izmok. 100. Az izmok harmadik hóban származnak, még pedig legelőször a háton.

Irha. 101. Az irha együtt a hámmal már amásodik hó kezdetében képződik. A hám később a külbőrön elterülván az újszülött sajtos mázát képezi.

Haj. 102. A haj negyedik hóban ered, s vele csaknem egy időben a körmök. A magzat haja igen finom s gyöngéd, s pehelynek neveztetik. Az irány, mellyben mutatkozik, igen sajátzerű, t. i. bizonyos vonalokat követvén különös ábrákat képez (Eschricht).

Végtagok. 103. A végtagok, mellyeknek hátsó vége széles és domború, 4—5 hétben fölül és alól két fehér heveder alakban jelennek meg (7. ábra, p, q). Madaraknál s emlősöknél szinte illykép jönnek elő. A végtagok domború végén négy bemetszet által először is az ujjak különöztetnek el. Ezután a kulcs-lap-medence-fülkar-czomb-előkar és lábszárcsontok fejlődnek.

Köldök. 104. Nyolczadik hétben a savós lemeznek mind két fele teljesen elzárott, az arcz kiképzett, az orrlíkek egymáshoz közeledvék, a szájiüreg szájniállással ellátatott. A hasnak csak egy helyén marad nyitva a savós lemez, e nyílt hely a köldök, melly minél ifjabb a magzatszir, annál hátrább fekszik.

Edényl. mez.
105—113.

105. A savós lemez fejlődésének ideje alatt az edénylemez is (l. 58. 59. sz.) mindinkább kiképződik. A szív s edények támadnak, az utolsó a savós lemezt sokféleképp áthatják.

106. Az agyhólyagok megett közvetlen támad a szív. Ez eleinte egyenes vonal, aztán egyenes edény, később két mellső és két hátsó ágra oszlik; a mellső ágakból üterek, a hátsókból visszerek lesznek. Az egyenes tömlő, mint ilyen, nem sokáig marad meg, hanem meggörbül, s mint sérv előáll (12. ábra). Illy állásban egy fekvő megfordított S $\left(a \infty_b^c \right)$ alakja van. A felső, jobbra fekvő görbülés (a) visszértömlővé, az alant balra fekvő görbülés (b) szívgyomorüreggé, a harmadik görbülés (c) függér hagymájává lesz. Mind e görbülések kitérnek, s falzataik izomrostokat nyerne. A tágulatok között szorítékok maradnak, melyeknek elseje a visszértömlő és szívgyomor között a szívfülcse-csatorna, a másik a szívgyomor és függéri hagyma között a Hallerféle köz, fretum Halleri. A szív jó idején kezdi verését, a csibénél másod napon, de tartalmát még ekkor ki nem löki. A mozgás mind inkább erősül, és három egymást követő szabatos verésé fejlődik. Ez állapotban a pusztá szem a szívet ugró pontnak látja.

107. A kezdetben haránt fekvésű szív (7. ábra, g) a második hó után olyképp változtatja helyzetét, hogy a gyomrok inkább hátra, a visszértömlő inkább előre néznek, bár sok időbe telik, míg a szív szüléskori helyzetébe jut.

108. Negyedik és ötödik hétkben a gyomrok sörvénye növekszik, a visszértömlőn oldalast a szívfülcsek kidudorodnak, s aztán képződik a pitvarsövény, melly a szülésig nem teljesen zárt, s végre a függérhagyma két függérré válik.

109. A szív hátsó ágaitval (l. 106. sz.) legelső korban a púpfodor visszerek egyesülnek (l. 51. sz.); később, mikor a magzatszir teteme nagyobbultával több vér (l. 112. sz.) képződött, ellenben a púpfodoredények

eltűnének, a hátsó szívakból az üres visszerek támadnak. Az alsó üres visszér, azon visszért veszi föl, mely az irhaburoknak bolyhaiból a hudindához visszamegy és a máj alsó színén fut el, itt elágazik s végre, mint Aranz i visszeres vezetéke az alsó üres visszérhez fordul, t. i. a köldökviszerset (l. 53. sz.), valamint később a hozzámenő többi visszereket is fölveszi.

110. Midőn a szív elő részén a függérhagyma (l. 106. sz.) képződött, akkor ebből az előbbi mellső szívszárak (l. 106. sz.) származnak. Később két ütér helyett három, végre négy, sőt öt is jó, melyek függériveknek hivatnak. Midőn a magzatcsir még a csirhártya fölületén fekszik, s e szerint még a köldökhólyag nem képződött (l. 47. sz.), akkor a függérivek nagyobb részt arra rendeltetvék, hogy a vért a magzatcsirből a csirhártyába, különösen edényes térébe (l. 51. sz.) vezessék. Ez időben csak két függérív létez (l. 15. ábra). Ezek egy törzssé egyesülnek, t. i. függértörzssé, mely a csigolyák előtt lehág, és a fark közelében két erős ágra, púpfodor üterekre oszlik, melyek az edényes térbe mennek át. A később támadó három, négy, öt függérívből végre csak három marad, melyből a függér és tüdőütér származik. A két mellső függérív jobbról névtelen törzssé, balról bal fejér- és bal kulcsalatti ütérre lesz; a középsőből a jobbfeleli bezáródik, a baloldali ellenben lehágó függérré válik; a jobb oldali hátulsóból tüdőütér képződik, a bal becsukódik. — A közép és hátsó függérív eredetük után nem sokára közlekednek, miután a hátulsóból két kis ütérág származott, t. i. a tüdőágak, és a lehágó függért képzik. Azon ütérdarab, mely által a két ív egymással közlekedik, Botalli ütérvezetékének hivatik (l. 16. ábra. c); ez szülés után mindjárt szálaggá lesz.

Vérkeringés.

111. Negyedik hótól fogva a magzat vérkerin-

gése tökéletes, s következőkép történik: A hasalatti ütérből, melly a lehágó függérnek egyik ága, a két köldöküter ered; ezek a már képződött budhólyag (l. 125. sz.) megett az ezzel közvetlen kapcsolatban álló hudindához s rajta, s így tehát a köldökzsinórban (l. 53. és 54. sz.) az írha burokig, s ezen keresztül a méhlepényhez mennek. A méhlepényből a köldökviszér (l. 109. sz.) ugyan ez úton tér vissza az üres visszérhez. A köldökviszér vége, t. i. az Aranzi visszeres vezetéke, az anyai véralkatrészeket az üres visszérbe viszi. Az alsó üres visszér a jobb szívpitvarban úgy helyeztetik, hogy nyílása a közfal nyílásával (l. 108. sz.), azaz a petelikkal átellenben fekszik (l. 17. ábra, d); e szerint a vérnek nagyobb része nem marad a jobb szívpitvarban, hanem a balba megy át. E cél elérése még inkább azáltal segitetik elő, hogy a visszér előtti emelkedés, Lower gumója (l. 17. ábra, f), és a szív belső hártájának redője, Eustachi billentyűje (l. 17. ábra, e), a benyomuló vérnek két gátat tesznek ellenébe, úgy hogy a vérnek az így képzett úton egyenesen a petelikhoz kell folynia, mi beföcskendés által is világosan kimutatható (Reid). Az anyai véralkatrészekkel bíró vér a balpitvar- és balgyomorból a függérbe vitetve, a fej- és kulcsalatti üterek által a test mellső részébe (agyba) vezetetik; ellenben a vérnek azon része, melly a lehágó függérbe jő, Botalli üteres vezetéke által a tüdütéri vérrel vegyül öszsze, melly leginkább a felső üres visszérből jő.

112. A vér az edényeknél előbb ered. Azon képzanyagból, mellyet a magzatcsir az emlősöknél az anyából, madaraknál pedig a petesékből nyer, valószínűleg a véredv legelőbb képződik, s csak azután alakulnak szemcsés, színtlen, nagy, gömbölyű sejtek, mellyekből a vérrögcsék fejlődnek (valószínűleg előbb mint kicsi sejtek, mellyek egy nagyobb anyasejtben fog-

Vér.

lalvák), még pedig úgy, hogy bizonyos ismeretlen folyam által színezett szemcséket nyernek, és kisebbülnek.

113. Újabb fürkészesek nyomán valószínű, hogy a vérsejtek a májban képződnek. E szervben képzésök minden fokát egymás mellett láthatni (Prevost és Dumas, Reichert, Weber E. H., Kölliker).

Nyáklemesz.
114—125.

114. Az alatt, míg a savós és edényes lemezek az elősorolt mód szerint kiképződnek, a legalsó, vagy nyák-, avagy tenglemez szinte s igen korán fejlődik (l. 58. 59. sz.), s bélcsővé lesz. Első durványa igen korán jelenkezik ugyan, mint például a csirkénél már a második napon, de csak akkor, midőn a szív már létre jött.

Bélcső.

115. A nyáklemesz, mely eleinte igen keskeny vonal, ha széltebe nő, először fél, aztán egész csatornává lesz. E csatorna csak egy helyen bir nyilással, mely köldök- vagy bélköldöknek hivatik. E nyiláson át a bél szakadatlanul közlekedik az időközben létre jött köldökhólyagsa szárával (l. 47—50. sz.) (7. ábra, D). E közlekedés a tyúkmagzatsirnál a peteszéktömlővel létez, mely a köldökhólyagsához hasonló (8. ábr.).

Gyomor.

116. A bélcső kezdetben mindenütt egyenlő átmérőű egyenes cső. A bél elő részének egy helye azonban csak hamar kitég, s ez a gyomor (7. ábra K). A gyomor általában függélyes helyzetű, mely helyzet sok állatnál (példaul a hullőknél) mint rendes marad meg. Csak a hetedik hóban jó rendszerinti fekvésébe (18. 19. ábr. B). A gyomor duzzadása főképp annak elő részén bal felé történik. Később olyképp fordul, hogy a gyomorcsuk jobb, a gyomornyit pedig bal oldalon fekszik.

Vékony- és
vastaghél.

117. A bélcső hátsó része, mely vékony- és vastaghéllé válik, szögletet képez. E szöglettel a béla köldökzsinórba nyúlik, s ezzel a peteszékvezetékbe egyenest átmegy (7. 13. ábr.). A mellső szárból a vé-

konybél legnagyobb részét képzí, s gyorsabban növekedvén tekeréseket képez; a hátsó szárból pedig a vastagbél legnagyobb része alakul, melly kevésbé növekszik. A mellső szár, melly előbb a hátsót (ha a magzatcsir hátán fekvé vizsgáltatott) fedé, most amatól takartatik.

118. A bélcső származásakor a gyomorral együtt, az edényes lemezzel összefüggő redő által a hátgerinczhez köttetik, s bélfodornak hivatik. A gyomorfordor, mint a gyomor, egyenesen lefügg. Ha a gyomor később viziránylag düll, saját fodrát tömlökint kitölti. Ennek nyílása (a későbbi Winslowféle lik) eleinte igen nagy, s jobbra néz. Ezen nyílás először az által kissébbül, hogy a májburok a gyomorfordorral összenő, s így a gyomor és májközti kis csepléz alakul.

Bélfodor.

119. A vékonybél fodra eleinte, mint maga a vékonybél, a vastagbél fodra előtt helyeztetik. Ha azonban a vastagbél a vékonybél elébe fordul, ekkor a vékonybél elő részének fodra a hát gerinczhez szilárdul kapcsolódik, s bélfodori jellemét elveszti.

120. A lehágó hurkabél későn terjed lefelé; negyedik hóban mint a vakbél, meglehetősen magosan helyeztetik (18. 19. ábr.).

Lehágó hurkabél.

121. A bél képzése alatt rajta s hozzá kapcsolva alakulnak függelékei, az úgynevezett bélkidudorodások, s pedig névszerint előlről hátra felé e következő öt: tüdök, máj, hasnyálmirigy, vakbél és hudduzma. Ezek közül előbb a hudduzma, később a máj és tüdök, végre a vakbél és hasnyálmirigy támadnak.

* bél kidudorodásai.

122. A máj nagyságánál fogva leginkább tün szembe, közvetlenül a szív megett (7. ábra, h. 13. 1) a gyomor jobb oldalán s rajta helyeztetik, a magzatcsirnak majdnem egész szélességét elfoglalja, színe komor vörös. Rajta már korán két karélyt különböztethetni meg, mellyeknek egyike a bal, ha a magzat-

Máj.

csirt hátán fekvé képzeljük, a gyomor s a szomszéd bél egy részét fedi.

Tüdők.

123. A hársing parányi két függeléke, a tüdők, a gyomor előtt már az ötödik hétben világosan megismerhetők. Hetedik hétben a gögsíp, valamivel később a gög képződik, melly részint a zsigerivekből ered (l. 93. sz.). (Jegyzés. Három napos tyúkmagzatcsirban egyik tüdőt a máj előtt láthatni 13. ábra, g. 7. i).

Hasnyálmirigy. Vakbél.

124. A bél bal oldalán a gyomor megett hatodik hét táján ered a harmadik kidudorodás, az az a hasnyálmirigy, s valamivel korábban a két bélszár határa közt (l. 117. sz.) a vakbél.

Hudduzma.

125. A végbéltől előbb a nevezett függelékeknel egy száron csüggő hólyagcsa, t. i. a hudduzma szakad ki, melly mint említetett (l. 54. sz.), az embernél korán elvész, madaraknál ellenben egész magzatcsirélet alatt megmarad. A hudduzmaszár, melly a végbéllel egyesül, hudindának nevezetik. (l. 54. sz.). Ott, hol a végbél alatt nyugszik, később szembetünőleg kitágul, s hudhólyaggá lesz. Újszülöttnél a hudhólyag feneke csücsös, e csücsből bizonyos távolságra üres csatorna megy a köldökzsinórba (Haller, Noreen). E csatorna a hudinda, melly csak hamar betömődik, s a hudhólyag közép szálagát képezi. A hudduzma bizonyos folyadékot tartalmaz, melly különféle állatoknál megvizsgáltatott. E folyadékban több összövet létezik, melly hudsavból áll (Jacobson). Ebből világos, hogy a magzatcsirban első kiválasztó szerv a hudduzma.

Wolfféle testek.

126. A hud- és nemzőszervek kifejlődését minden oldalon egy test képzése előzi meg, melly az emberi magzatcsirnál csak nyolcz hétig marad meg s ekkor eltűn. Ez a Wolfféle test, vagy öt vese (l. 7. ábra, n, 13. h). Lapként tűn fel, melly mindkét olda-

lon a savós lemez és bél közt helyeztetvén, a magzat-élet első korszakában a szívtetőtől egész a farkvégig terjed, s több haránt fekvő edénydús csatornácskákból áll. A Wolfféle testek görcsői sajátságra nézve némileg a vesékhez hasonlítanak; ugyan is bennök, mint a vesékben, az úgynevezett gombolycsák találhatók (Rathke); csatornácskáik belsejében pedig, mint a vesegombolycsák tokjaiban, csillomzás vehető észre (Kölliker). A Wolfféle testek küll oldalukon kivezető csővel bírnak, melly (legalább a madaraknál) a hudduzmával közlekedik. A Wolfféle testekben bizonyos váladék foglaltatik. Az ember magzatcsirnál *) két hó multával csak nem nyom nélkül enyésznek el a Wolfféle testek, csupán a kivezető cső látszik fönmaradni, melly talán az időközben támadott ivarrészeknek kivezető csőül szolgál (l. 128. sz.), — mi azonban eddig bizonyossággal még nincs meghatározva.

127. Hetedik hétben származnak a vesék, mellyek vesék, hudvezetékek és a bel ivarrészek. — A Wolfféle testek megett a püpos vesék tűnnek elő, mellyeken csakhamar karélyok mutatkoznak.

Vesék.

128. A herék és petények kezdetben egymástól meg nem különböztethetnek; mind kettője hosszúkás testecs, melly a Wolfféle testek belső szélén jelenik meg. Később a here gömbölyü lesz, s a lágyéktáig jó, hol negyedik hóban találtatik, ellenben a petény hosszúkás marad, s annyira le nem ereszkedik. Amaz fehér zsinórhoz csatoltatik, melly a herétől a lágyék csatornán a borékig ér, azaz a Hunterféle vezér-

Ivarrészek.

*) Az újszülött lánykáknál ollykor a széles méhszálagban lelhető testet, új szülött fiúknál a Hallerféle tévelygő edényt, nem különben végre a hudcső mellett kinyitó Gaertnerféle csatornát a tehénél, Wolfféle testek és ezek kivezető csői maradványának tartják.

szálagig terjed. Ebbe nyúlik be hetedik hóban a here, s vele együtt a borékba ereszkedik. E leszálláskor a here a hashártya azon redőjét, mellyben eddig fészkelte, magával lehúzza. E redő, melly mint hüvelyes nyújtvány zsineget képez, eleinte nyilvános összekötetésben van a hasüreggel, később tőle teljesen elzáródik. A Hunterféle vezérszálagból köz hüvelyhártya, a hashártyaredőből pedig saját hüvelyhártya lesz (19. ábr.).

Ivarrészek ki-
vezető csői.

129. A csirkészítő ivarrészek mellett mind két oldalon a Wolfféle testek kivezető csőivel szorosan kapcsolva, vagy tán belülről származnak az ondóvezetékek és a kürt. Az ondóvezetékek negyedik hóban a herével, mellytől azelőtt elkülönözve volt, egyhenő; a kürt pedig mindig elkülönözött a peténytől.

Hudnemzéki
öböl.

130. Azon helyhez, hol a végbél mellett a hudvezetékek nyílnak, igen közel végződnek szinte az ondóvezetékek s a kürtök a hudinda kezdő részébe. E hely hudnemzéki öböl vagy csatorna nevet visel. Előtte képződik a hudhólyag (l. 125. sz.).

Méh.

131. Az ondóvezetékek s a kürtök nyílásán mindkét csatornában dudorodás támad, melly a himivarban sokkal csekélyebb mint a nőiben. Amannál nádrácska vagy dülhólyagcsa, utriculus s. vesicula prostatica (Weber E. H., Huschke), emennél pedig méh nevet kapott. A himeknél a nádrácska körül a dülmirigy tömege képződik, s a dudorodás előtt a kivezető csöveken tágulatok alakulnak, mellyek ondóhólyagcsáknak neveztetnek.

132. A hudnemzéki öbölből a hudhólyag nyaka s a hudső ered. Himivarnál a hudsőbe a kivezető edények nyílnak, nőivarnál ellenben a kürtök, vagy inkább a méh végrészei és a hudső között közfal képződik.

Külső ivarrészek és hudszervek.

133. A kül ivar- és hudszervek a belsők elébe nőnek. Hatodik hétben a seggnyílás már meg van. Ez alatt kúp támad, melly a seggnyílás fölötti lapon hasa-

dékot visel. Ehasadék a himivarnál teljesen bezáródik, csupán maradványul maradnak a bőrön a borékot képző duzzadatok. A nőivarnál csak hátulról nő üszsze e hasadék: elülről megmarad, s a nagy szeméremajkakat képezi. A kúpból mony vagy csikló lesz. Eleinte mind a kettő furatlan, s a himivarban a hudső külbőri nyílása a negyedik hóban jelenik meg; a hudső egészen összenőtt a monnyal, mi a nőivarnál nem történik.

134. A vizlányok negyedik hóban tűnnek elő, a szüzőr ötödikben, az emlők már a harmadikban.

135. A tizedik holdi hó végén a magzatesir képzése bevégeztetett. Ez időtájban kezdődik a szüleselekvőség, melly szülfájdalmakkal, dolores ad partum, jelenkezik; ezek legtöbb esetben éjféle 12 órától, hajnali 3 óráig (Casper) szoktak előtűnni, s a legtöbb szülés esti 9 s reggeli 6 óra közé esik (Casper).

Szülés.

136. A szüleselekvőség jelenkezésének okáról bizonytalannal csak annyit tudunk, hogy az nem a magzattól (Baudelocque, Nägele, Jörg szerint), hanem a méhből indul ki, mert még oly esetekben is megjelenik, hol a méhben magzat nem foglaltatik, t. i. a méhenküli terhességben.

137. A szülfájdalmak a méhsfenéktől kezdődnek; ez szilárd ponttúl veendő, melly felé a méh rostjai, különösen a hosszrostok, a magzat fölött összhúzódnak. A szülfájdalmak kiválólag a keresztjájtól a fencsontok porcizületéig éreztetnek, s a méhösszhúzódással rendszeren viszonyban állnak.

138. A szülés halál után is egy negyed órával megeshetik (Leroux, d'Outrepont), ha bár nem mindig az izomrostok összhúzódásának tulajdonítható (Niethé).

139. Hogy a szülés elősegítéséhez a hüvely összhúzódható (izom) rostjai, mellyek a méhtől belé szö-

vödnek (P a p p e n h e i m), járulnak e, mindeddig nem bizonyos.

140. A hassajtó, t. i. a rekeszizom s a hasizmok, összhúzódásuk által előmozdítják a szülést, kivált a szülés előtti heves fájdalmak alatt (szülésrei, meg-rázó fájdalmak).

141. Legtöbb esetben (96: 100 D e s o r m e a u x) a fő leginkább hátuljával előfekszik, s legelőbb születik. Ilyenkor a medence előfalára dül, s a fő elejénél mélyebben esik le. A koponya meghosszabbul, mert a falcsontok s a fejhátulja összenyomatnak. A koponya legnagyobb (egyenes) átmérője eleinte a medence legnagyobb (haránt) átmérőjébe jő. Átcsúszván a fő a méhszáján, olykép fordul, hogy hátulja a falcsontok megett, az arcz a keresztcsont vájulásába esék. A fő szülésénél legtöbb esetben az arcz az anya jobb czombjának hátsó részére néz.

142. A főt szülésnél rendszeren egy hólyag előzi meg, melly az erős nyomás alatt végre fölfakad. E hólyag a magzatingben létező magzatnedv által támadott (l. 49. sz.). A magzatinggel szoros kapcsolatban van az irhaburok.

Magzatnedv. 143. A magzatnedv a magzattól választatik el, mert a kotlás alatti madár tojásban is találatik. E nedv sárgás nyákos folyadék. Alkatrészei (97—99^o vízben) konyhasó, kénsavas és vilsavas mészéleg, kevés fehérnye, olykor hudany (W ö h l e r); igen könnyen égvényessé válik.

Első légzés. 144. A gyermek megszületvén azonnal lélegz és kiált, olykor már a méhhüvelyben is. A még hólyagban lévő állatokban olly mozgások fedezették föl, mellyek a légzési mozgalmakhoz hasonlók (L e c l a r d, V o l k m a n n).

Köldökzsinór. 145. Az ujszülött köldökével a köldökzsinóron függ, mellynek edényei még nyitvák. A köldökzsinór

ütereit legtöbbször a középben fekvő visszér körül fonódvák, és pedig balról jobbra. E fonódás oka ismeretlen. Ez edények közt sejtiszövetbe zárt kocsonyanyemű tömeg létezik, Whartonféle kocsonya. — A köldökzsinórban idegek is léteznek (Schott), azonban, hogy nyírkedények vannak e (Fohmann), bizonytalan. Hossza a köldökzsinórnak többször mintegy 20", olykor rövidebb, máskor hosszabb.

146. Általában több fiú mint lánygyermek születik (= 105 : 100 Quetelet szerint).

147. Szülés után a méh azonnal összehúzódni kezd. A méhlepény hosszabb vagy rövidebb idő múlva új fájdalom közt kitolatik.

148. Ezután a méhből nedv szivárog, mely eleinte véres, aztán vérrel vegyült nyálka, három-négy hétig tart, s hétszámnak neveztetik. E folyadékban jólképzett vérrögcsék és behámlemezek is foglaltatnak.

Hétszám.

149. A bőrön a kiválasztás nagyobb mennyiségben történik.

Bőrkiválasztás.

150. Szülés utáni második napon, az emlők fájni kezdenek, s belülök tej szivárog, mely az első hétben a tulajdonképi tejrögcséken kívül (l. 152. sz.), nagyobb szemcsetekekéseket és pecztejörögcséket tartalmaz (27. ábra). Az első tejfolyadék pecztejnek neveztetik, és szilárd alkatrészekben dúsabb (millyenek tejcukor, vaj).

Tej.

151. A nötej alkatrészei: 88—89% víz, 3% sajtany, 2½% vaj, 4% tejcukor, ezenkívül vonatnyák és sók. Minél tovább szoptat a nő, annál több sajtany fejlődik a tejben (Simon).

152. Góreső alatt a tejben nagy mennyiségű, mintegy $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{100}$ átmérőű rögcsék láttatnak (Henle), zsírból állók, mely különemű eczetsavban főlösölható hártában foglaltatik.

Magzatszurok.

153. Élte első napjaiban a gyermek beleiből fekete epedús bennék, magzatszurok ürítetik ki.

154. Az első hetek legnagyobb részét az újszülött átalussza; első napokban huszonnégy órából ébren kettőt alig tölt.

Fogak.

155. Szülés után kilencz hóval, olykor előbb vagy utóbb, tömlőjükből az első fogak (alsó metszőfogak) kibúznak, s két év múlva rendszerint mind a húsz fog megjelent, következő rendben: két alsó metszőfog, két felső metszőfog, ismét két felső metszőfog, két alsó metszőfog; az első zápfogak, a szemfogak, végre a többi zápfogak, s ez az első fogzás.

156. A második fogzás rendszerint hetedik évben kezdődik, azonban a hátsó zápfogak csak a huszadik év körül jelennek meg.



Második Rész.

Táplálás.

1. A táplálás áll, a) a külső anyagok testbe fölvetelésében, b) vér- és c) melegségkészítésben, d) a test egyes szerveinek képzése- s épentartásában, végre e) némelly hasztalan anyagok kiürítésében.

2. A légzési szervek által a testbe a földköri légből élely vétetik föl, a szénsav pedig belőle kiküszöböltetik. Az emésztő szervek a testbe ételt szolgáltatnak, s a bélsárt kiürítik. A hudszervek, ivarszervek, külbőr, nyákhártyák, könnyeszervek a testbe külről mitsem hoznak (külbőrt l. alább), ellenben hudat, himivarban ondót, nőivarban vért és petecskéket (l. I. R. 19. sz.), veritéket, nyákot, könnyeket választanak el s hajtanak ki. A máj külről szinte mitsem vesz föl, azonban váladéka egy részét a testnek vissza-, más részét pedig belőle kiadja. A nyálmirigyek mitsem bocsátanak ki, hanem váladékukat a testnek (valószínűleg egészen) adják.

3. A bélsárt kivéve, melly nagyrészt a fölvetett étkekből származik, a nevezett többi szervektől kiválasztott anyagok nem képződnek közvetlen a fölvetettek-ből, hanem változva vagy változatlanul a vérből válnak ki. E szerint a vér a fölvetett és kiválasztott anyagok között áll.

4. Az emésztő szervek nem csak anyagot vesznek föl s visznek ki, hanem a vérképzés is lényegileg bennök történik.

L é g z é s.

Áttekintés.

5. Állatoknál a légzés lényegesen az élelnek vérbevitelében s a szénsavnak belőle kihajtásában áll. Az élelfevétel belégzés, a szénsavkiürítés kilégzés által történik.

Belégzés.

6. Az ember s emlősök belégzésekor, a légmen-tesen zárt mellüreg lefelé s oldalt tágítatik izmok által. Az így támadt ür földközi léggel töltetik meg, melly külről a tüdőkbe rohan, s ezeket kitágítja; a bordai- s tüdőmellhártya szorosán érintkeznek.

7. A legnyomosabb belégzésizom, a rekesz. Nyugállapotban a mellüreg felé domború, összhúzódása által ellapul, sőt a hasüreg felé domború lesz, s ez üreg zsigereit előre tolja. A tüdők szorosán az alább-szált rekeszen nyugszanak.

A bordák a mellkasnak hosszátmérőjétől eltávo-lítottván, ezáltal a tüdőkbeni ürt nagyobbá teszik, mi-dön t. i.

a) elő s fölfelé fordítottnak, kivált a hatodik s hetedik borda táján (Beau), a borda közti izmok által;

b) hátrafelé a vállapoczhoz a mellső nagy fűrész-izom, előre pedig a kis mellizom által huzatnak;

c) hátul fölfelé a felső hátsó fűrészizom s bor-daemelők által vonatnak.

Az utóbb említett (a és b) izmok teljes hatására szükséges, hogy: 1) a felső bordák a lábtóizmok, le-hágótarkizom, kulcsalattiizom, s közvetve a kulcs-csontot szilárdító mellkulcs-csecsizom által erősen tar-tassanak; 2) hogy a vállapoczhoz a főhöz a csuklyás

izom által, a csigolyákhoz a lapcsont szögletemelő- s csillőképű izmok által rögzítessék.

8. Belégzéskor a gög leszáll, a hangrés kitágul. Ha a légzés orron át történik, a nyelv a szájpadohoz közeledik, szájonáltali légzésnél pedig a lágyszájpad fölfelé feszítetik. Nehéz légzésnél az orr és száj kitágul, a nyelv a szájiüreg fenekén fekszik; az egész test kifeszül.

9. A légső s tüdők valószínűleg szenvedőleg tagítatnak.

10. Kilégzéskor a rekesz és bordaizmok ellan- kadnak. Az illy módon kissebbült mellür, méginkább szorosbúl, a hasizmok összhúzódása által, t. i. a kül- és bel ferde, haránt, egyenes, kúpképű hasizmok, négyszögű ágyékizom, és a bordákat lefelé vonó iz- mok által, minők az alsó hátsó fűrészizom, leghosz- szabb hátizom, és a háromszögű szügycsontizom. A gög, hangrés, orr, száj, szájpadolás nyugvó hely- zetbe jönnek.

Kilégzés.

11. A belek léggeli megtelésének különféle foka a be- és kilégzést vagy elősegíti, vagy gátolja (Maissiat).

A béllegek ha-
tása.

12. A légső és tüdők összhúzódó rostokkal bir- nak (Flormann, Rudolphi, Haller, Var- nier, Wedemeyer, Williams, Longet, Va- lentin). Lehetséges tehát, hogy e szervek kilég- zéskor összhúzódnak.

A légső és
tüdők moz-
gása.

13. A be- és kilégzés közt, néhány másodperc- nyi nyugidő áll be. E nyugidő akarat szerint hosszít- ható. Ha ez időközben a hasizmok összhúzódnak, a tüdőkben létező beszívott lég (l. 24. és 46. sz.) és a hasizmok nyomása az alhasi zsigerekre tetemesen hat. E nyomás lényegesen elősegíti a bélsár kiüríté- sét és a szülést.

Re- és kilég-
zési időköz.

14. A belégzés a kilégzésnél kevésbé tovább tart. Ásításnál mindkét mozgás húzamosb.

* idegbefolyás.

15. A testben csak egy hely van, mellynek sértése vagy szétrontrása által a légzési mozgások pillanatban s rögtön megszűnnek. E hely a nyúltagy, és pedig ott, hol a hollygideg ered; de azért ez ideg a légzésnek nem tényező oka (L e g a l l o i s).

16. Ellenben a légzésizmokat ellátó idegek, vagy magok a légzésizmok egyenkint átmetszhetők, a nélkül, hogy pillanatilag más hatás következék, mint az illető szerv légzésbeni részvétlensége. Ha az ábrázatideg vágatik át, az arcz mozgásai megszűnnek, de a többi légzési mozgások háborítlanul folytattatnak; szétzúzatván a gerinczagy hátirésze, a rekesz arcz- és gögizmok tovább is működnek; átmetszetvén a rekeszideg, a mellizmok tovább is hatnak a légzésre; ha a járulékos ideg átszeletik (Bell), a csuklyás- és mellkulcscecsizom a légzésben többé részt nem vesz; végre ha a hollygideg, vagy ennek visszafutó ága elrontatik, a hangrés, légcső (?) és tüdők (?) mozgása megszűnik.

17. Mindez idegek egyenkinti átmetszése szükségképp halált nem okoz, kivéven a hollygideget, ha ez t. i. mindkét oldalon egyszerre elvágatik. E műtét után a légzés föltünőleg lassúbb, később nyomasztó, végre rendetlen lesz; a hangrés többé nem mozdul, s azért keskenyebb, mint rendes belégzés alatt. A test fölületes részei elkékülnek. Az állat ellankad, lusta és közönyössé válik. Az így következett halál után a tüdők lobszerű állapotban szemlélhetők, s olykor a nagy edényekben alvadék találtatik.

18. Jóllehet a légzés olly mozgások sorozatának eredménye, mellyek igen különböző testrészekben, igen különböző idegektől kormányoztatva jönnek létre, mindamellert e mozgások egymáshoz kapcsolódnak

iparkodnak. Azért egy összetetes légzési mozgás támad, noha csak a légzési készülékhez tartozó szervek egy része izgatott. Így például a tüsszenéskori kilégzési mozgás az orrtakhártya korlátolt izgatása következtében történik, a köhögési mozgás pedig a gögtakhártya izgatására s i. t. — Az izgatott helyen azonban a mozgás erősebb, például tüsszenésnél a légoly hevesen üzetik az orron át, hogy az orrlukak kitágulnak.

19. Azon inger, melly a rendes légzést folytonosan föntartja, s a szülés u áni első légzést létesíti, hihetőleg a földköri lég élenye. — Minden inger, melly a légzési, sőt más szervek takhártyáit is illeti (Müller), valamint a külbőrre ható ingerek, többszörös és erős légzésmozgásokat okozhatnak. — Végre a képzetelek is a légzési mozgásnak gyakran kútfejei, mint ezt a nevetés-, sírás- és ásitásnál gyakran tapasztaljuk.

20. Ha a légár, légzés alkalmával, szűk helyen hajtatik át, a légzéshez hangképzés csatlakozik. Ha például szájon által a légzés úgy történik, hogy a szájpadvitorla föl nem emeltetik, s a nyelvgyökér le nem száll, akkor hortyogás származik; ha továbbá a toroküreg a nyelvgyökér fölemelése s a garatszajpadhozi közeledése által megszűkül, s rögtön és hathatósan történik a kilégzés, ekkor támad a hápogás; ha a légár a megszűküült hangréson szerfölött erősen tolul át, köhögés, ha pedig a hortyok és orron át ugyan ekkép történik a légzés, tüsszenés jö létre.

Különbféle
légzési mó-
dok.

21. Ha a fül a mellkasra illesztetik, a légki- és betolulását, különösen köhögés- és gurgulázásnál, sziszegő légzészörej által vehetni észre. Légzészörej.

22. Az erő, mellyel egy meglett ember tüdejéből a lég kilöketik, a higany oszlop 1,8—4,58 porosz vonalnyi (= 1,7—4,43, párizsi [1,742—4,547 bécsi] Kilégzési erő.

vonat) nyomásához hasonló; erőködéseknel ellenben a higanyoszlop több mint $1\frac{1}{2}$ hüvelyknyi nyomásához hasonló (Valentin).

Légzés gyakorisága.

23. Újszülött gyermek egy percz alatt körülbelül 44-szer lélegz.

5. évben	26,
15. „ 20. évig	20,
20. „ 25. „	18,7,
25. „ 30. „	16,
30. „ 50. „	18,1 lélegzés jő egy

percze (Quetelet).

A légzést akarattal annyira siettethetni, hogy az egy percz alatt 120-szor is megtörténhetik.

A belégzett lég mennyisége.

24. Egy közönséges erőtetés nélküli légzéssel, a kifejlett ember tüdejébe $\frac{1}{4}$ – $\frac{3}{8}$ por. negyed [$\frac{2}{3}$ –1 pozs. meszely] vagy 16–24 rh. k. h. [15,66–23,5 bécsi k. h], vagy 286,4–429,6 köb százás mérték földközi léget szí be.

25. Igen erőtetett mély légzéssel azonban nyolcz, sőt tizannyi lég vétethetik föl.

A földközi lég alkatrészei.

26. Minthogy 100 k. h. földközi lég 20,815 élelyt és 79,185 lélelyt tartalmaz (Dumas, Bous-singault, Brunner), e szerint 20 k. h. léggel (t. i. közép mennyiségűvel) mintegy 4 k. h. élely és 16 k. h. lélely hat a tüdőkbe. Szénsav a földközi léggben igen kevés, t. i. 100 részben 0,04 rész foglaltatik, hogy e szerint minden légzéssel csak $\frac{1}{125}$ k. h. szénsav jut a tüdőkbe.

A kilégzett lég alkatrészei.

27. 100 rész kilégzett lég csak 16,03 élelyt, ellenben 4,3 szénsavat foglal magában. — Minden légzéssel körülbelül 0,96 k. h. élely vegyül a vérbe, és 0,86 k. h. szénsav jő ki. — Ellenben a lélely valószínűleg lényegesen sem nem fogy, sem nem szaporodik. Ha perczenként 18 légzetet számítunk, akkor a felnött ember az öt körözö földközi léggből 24 óra alatt

kerek számmal mintegy 25000 rh. k. h. [24473 bécsi k. h.] élelyt fogyaszt, mi körülbelül 18 obonyt nyom. Vissza pedig a földköri légnak ugyanannyi idő alatt 22.000 k. h. [21537 bécsi k. h.] szénsavat ad, mellynek súlya 23 obonynál több. Azonban e 23 obonnyi szénsavban 6,27 obony széneny foglaltatik.

Egyébiránt egészséges embernél a kiürített szénsav mennyisége 29 (Scharling), sőt 36 (Andral és Gavarret) obonyig s többre szaporodhatik.

28. Belégzéskor több élely vitetik a tüdőbe, mint a mennyi szénsav a kilégzett légnben foglaltatik (23 obony szénsav áll: 6,27 obony széneny és 16,72 élelyből [6,2721—16,7279]). Belégzés által a vérbe mintegy 2—4 obonnyal több élely jő, mint a mennyi szénsavval kiürítetik.

A belégett élely mennyisége különféle viszonyokban.

29. Mig a növés tart, tehát negyvenedik évig, a férfitest mindig több léget vesz vérébe föl, úgy hogy e szerint annak fogyasztása a test tömegével növekszik. Negyvenedik év után, midőn a test súlyra nézve mindinkább veszt, a légfölhasználás is kisebbedik. A nyolcz éves gyermekben 24 óra alatt Andral és Gavarret szerint 15 obony szénsav készül. Tizenhat éves ifjában

	32 obony,
20—40 éves férfiban	36 „
40—60 „ „	30 „
60—80 „ „	27 „

A légmennyiséget testsúly szerint osztván el, úgy álltatik, hogy a nyolczéves gyermek minden font testrésze 24 óra alatt valamivel többet mint 163 szemer (= 326 rh. [319 b.] k. h.) szénsavat készít, és egy középkorú férfi csak 136 szemernyt (azaz 272 rh. [266 b.] k. h.); ebből kitetszik, hogy a széneny viszonylagos fölhasználása a korról kisebbül.

30. A nőivar kevesebb szénsavat választ ki a Ivarthefolyás. hímivarnál. Serdülési évek előtt e különbség a két

nem között csekély. Hőszám beköszöntével ellenben a nő nem sokkal többet ürít ki mint előbb, de $\frac{1}{5}$ -dal kevesbet mint a férfi: hőszám megszűntével 39—49ik év közt a szénsav mennyisége ismét nő.

Táphianybe-
folyás.

31. A táphiany kevesbíti a légzetek számát és a beszívandó éleny mennyiségét úgyszinte a kilégzett szénsavét is, mikép ez éhgyógymóddal orvosolt betegeknél (Struve), és éhező állatoknál (Chossat, Marchand) bebizonyúlt. Így például négy béka megfogatásuk napján elzáratván, 24 óra alatt 3,26 szemer élenyt emésztett föl, s 0,96 szemer szénenyt választott ki; négy hét mulva, mialatt éheztek, csak 2,40 szemer élenyt fogyasztottak, s 0,73 szemer szénenyt adtak ki (Marchand). Ha csak néhány órával halasztatik is el az ebéd, a légzetek száma és a szénsav kilégzése fogy (Vierordt).

32. Teljes jólakás után folyton nő a kiválasztott szénsav mennyisége (Spallanzani, Prout, Scharling st. m.).

33. Léles italok élvezése után kevesbül a szénsav mennyisége (Prout, Vierordt).

Mozgás befo-
lyása.

34. Éber állapotban, kiváltkép a testnek mozgása alatt, több éleny fogyasztatik (Seguin), s több szénsav leheltetik ki (Vierordt) mint alvás vagy nyugvás alatt (Scharling). Egy óra alatt 48 szemer szénsav a különbség.

35. Olly állatok, mellyek soká éhezhetnek, például a hüllök, kisebb mennyiségű élenyt emésztenek a több tápot igénylőknél, mint a madarak.

Szénsav mint
méreg.

36. A kilégzett szénsav minden állatra nézve méreg, különösen emlősök- és madarakra nézve. Ez utósók például a csak elzárt léghen is megfulnak, ha az még 7% élenyt foglalna is magában (Schubler), ellenben a béka, csiga s más alrendű állatok az élenyt

egészen elfogyasztják, mielőtt léghiányban elvesznének.

37. A köneny és légeny belégzésekor is ürítetik a tüdőkből szén-sav, miből világos, hogy a szén-sav éleny és széneny egyesülése által, legelsőbb nem a tüdőben fejkik ki (Edwards, Collard, Müller).

Szén-sav már a vérben.

38. Kilégzéskor a vérből nem csak szén-sav ürítetik ki, hanem vízgőz is, végre a test hőségéből is veszít.

A vízgőz ki légzése.

39. A víz mennyisége, melly a kilégzett léggel kimegy, közép számítás szerint fölnőtt embernél, naponkint egy fontot [$\frac{1}{2}$ — $1\frac{18}{25}$ ft.] (majd $\frac{1}{2}$ por. negyed [$1\frac{1}{3}$ pozs. mesz.] tesz (Valentin). Minél szárazabb a beszívott lég, annál több vizes részt vesz légzés által a vér. Ellenben a vízgőzzel telt léggben (leginkább téliidőben) a test naponta mintegy $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ font vizet ad kilégzésre.

40. Minthogy a földközi lég melegsége vidékünkön legtöbbsnyire — 10 és + 22° R. közt mozog, a kilégzett lég ellenben mindig 28—30° R. meleg, e szerint a légzés folyton meglehetősen mennyiségű meleget húz el a vérből. Ha a test mesterkélve 80° R. emelt mérsékletű légbe vitetik, kigőzölgése olly erős lesz, hogy a kilégzett lég, melly a hőmérő felé leng, ezt a 28°-ra süllyeszti (Banks, Fordyce st.).

Hőségvesztés.

41. Folytonos légzésre csak a földközi lég alkalmas. Azonban rövid ideig az éleny és legélecs lég is kár nélkül beszíható. A többi légfajok hirtelen ölnek.

Légzésre alkalmas és nem alkalmas lég-nemek.

42. A mérő éleny belégzését tíz perczig állja ki az ember (Davy). Erre legelőbb is vidorabb élet-tevékenység tünetényei, gyors érverés, hőség, gyönyörézet mutatkoznak; aztán szorongás s a visszeresvér vörösödése következik. A vérbe több éleny jő, mint a földközi lég belégzésekor.

43. A legélecs lég négy perczig beszíható (D a v y). Ez előbb mámorító, később tetszholtilag hat.

44. Az egy perczig belélegzhető kényenylég (D a v y) szinte mámorító, aztán szorongást, szédülést, s hűdést okoz.

45. A legmérgebb légfajok közé tartozik a szén-sav, szénéleglég és könkénelég. Emberekkel igen tölt helyen a lég ártalmas hatása szén-sav által okozatik; L e b l a n c tapasztalá, hogy a parizsi követi teremben 1000 rész lég 25 rész szén-savat (súly szerint) tartalmazott. Oly léghen, hol szén égettetik, a szénéleglég előkelőleg ártó elem (L e b l a n c).

Kilégzés után
a tüdők nem
üresnek.

46. Kilégzés után a tüdők egészen ki nem ürülnek, hanem még jókora mennyiségű léget foglalnak magokban, melly körülbelöl 103—110 rh. k. hüvelyre [100,8—107,76 b. k. h.] tehető.

47. Az élelynek vérbe vétele nem csupán a légzési mozgás alatt történik, hanem folytonosan tart, és hihetőleg azon vonzerön alapúl, melly a vérrögcsék névszerint ezeknek színene és élely közt létez. Vérszinenyből $2\frac{1}{2}$ pint vizes oldozat $1\frac{1}{2}$ pint élelyt vesz magába (d e M a a c k).

A vérnek é-
lelyhözi vonz-
ereje.

48. Nem csak a vérrögcsék vonzák magokhoz a földköri léghöl az élelyt, hanem a vérböl leváló rostany is (S c h e r e r), a fris peték szinte élelyt emésztenek, kottlás alatt pedig magukból szén-savat fejlesztenek ki (B a u d r i m o n t, S t. A n g e). Gyanítható, hogy valamennyi testrészt míg él, a vérböl élelyt vonz, s szén-savat választ el. A vérben, különösen az ütérésben, szabad élely foglaltatik. A szükséges élely mennyiségét szabatos légzés által szülés után kapja az ember. Szülés előtt ütérés vér az anyából foly hozzá. A magzat léget nem a magzatnedvböl nyer, mint sokan hitték (L e c l a r d, G e o f f r o y), mert ez léget épen nem tartalmaz (M ü l l e r).

49. Erőművi (légterjedési (?) G r a h a m) szabályoknál fogva a belégzett lég, a tüdősejtekből foglalt szénsvartartalmú léget kiűzi. A kilégzett lég főleg a tüdőtéri visszeres vérből fejlődik, és ezen útér hajszalédényeinek vékony falzatain átpárolog; ugyanekkor belégzett lég nyomul e nedves falzatokba; ez által a sötét visszeres vér, világos ütérésé lesz, s a tüdő-visszereken a bal szívbe jut. A vissz- és ütérés vér közti különbséget l. alább (166. sz.).

Szénsvav kiű-
zetése.

E m é s z t é s.

50. Az emésztési s hasonítási szervek által 1) az étel gyomorba vitetik, 2) részint tápanyává vagy fehér vérré válik, 3) részint mint bélsár a testből ki-vezettetik.

Áttekintés.

1. Az étel gyomorbavitele.

51. Az ember által tápszerű használt étkek négy lényeges alkatrészt foglalnak magokban, u. m. a) légenytartalmú, b) légenynélküli, c) szervesetlen állományt, d) vizet.

Az étel alkat-
részei.

52. A legnyomosh légenytartalmú állományok következők:

a) A fehérnye, melly 60—70° R. hőség és némelly testek hozzádása, különösen föllengített higany, ásványsavak által szilárd, hideg vízben oldhatlan állománnyá, t. i. aludt fehérnyévé változik, és később mint fehér darabos tömeg tűn föl. Állatoknál a fehérnye vér-, idegek-, agy-, mirigyek- és petékben, növényeknél különféle nedvek- és magvakban találhatik.

b) A rostany, melly minden légmérsékletben, amint egyszer életi viszonyából kiválik, megalszik, alvatlan az egészen fris vérben, megaludva a hús és

már több ideig állott vérben az állatoknál, a növényeknél pedig mint csiriz legtöbb gabona nemek magvaiban létez.

c) A sajtany, mely hőség s a fehérynénél elszámított alvasztó anyagok által, azonkül még a növényssavak (eczet) által is megalszik, és nem dara-bossá, hanem hártává lesz. Állatoknál a vér- és tejben, növényeknél a hüvelyesekben s olajos magvakban lelhető föl.

d) A kocsonya meleg vízben olvadható, hidegben olvadhatlan, s hosszas főzés által inak-, csontok-, porcok- és sejtszövetből nyerhető.

53. A nevezett állományok három elseje, sőt a kocsonya (M u l d e r) is, egymással közelrokonok, és vegyi mütét által egyik a másikba változtatható. Mindnyája ként tartalmaz, mely megbontásuk nélkül ki nem üzethetik; azonkül vilany- és földek-, kiváltkép vilsavas mészhoz szorosan köttetvék.

54. Legnevezeteseb légenytelen állományok ezek:

a) A zsír, mely vízben nem, égényben pedig olvadó, s azon foltok által, mellyeket a papiron hagy, ismerhető. Taláztatik a vérben s a test minden részeiben, nagy mennyiségben a bőr alatt, s némelly szervek- kiváltkép a szív és vesék körül halmozott; a növényeknél zsíros olaj sok magban létez.

b) Czukor az ember s növényevőállatok tejjében (tejczukor), a növényeknél sok gyümölcs és nedvekben lelhető.

c) Kemnye, kemnyemézga, (jobbany) és mézga igen sok magban, hagymában és gyökerekben jönnek elő.

55. A szervetlen állományok közül legelőbbkelők: a konyhasó, vilsavasmész, vilsavas keserföld, vas és kén.

56. Legtöbb tápszerben $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{3}$ rész víz és $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{5}$ szilárd állomány foglaltatik.

57. Így tartalmaz például:

az izomhús	80	száztóli	vizet	(Schlossberger).
a tej	87	„	„	(Simon).
a burgonya	70	„	„	[75,9 (Boussain- gault)].
-a peteszek	54	„	„	(Prout).

Tíz lat húsból, melly egy napra felnőtt embernek nem épen kevés eledel, tehát csak két lat szilárd állomány jő a testbe.

58. A marhahús- vér- és felérnyéböli szilárd állomány 100 részben 15–16 rész légenyt tartalmaz (Playfair, Boeckmann, Mulder, Scherer), e szerint két lat száraz, vagy tíz lat fris izomhús közönséges állapotban, körülbelöl 72 szemer légenyt foglal magában.

A növényi tápszerek közül igen kevés tartalmaz csak közelítőleg is annyi légenyt, mint az állatiak, legtöbben kevesbbel bírnak: így például, 100 rész száraz liszt csak 2–3%, ugyanannyi bab, lencse, borsó 4–5%, hasonmenyiségű burgonya $1\frac{1}{2}$, murok 1,6% s a t. foglal magában (Horsford).

59. A felnőtt ember 24 óra alatt mintegy 5–8 fontnyit eszik, miben tehát körülbelöl 1–2 font szilárd állomány foglaltatik. Föltehetni, hogy legtöbb ember mintegy 6–7 lat légeny tartalmú (száraz), s tán négy annyi légenynélküli anyagot fogyaszt el; szervesetlen (konyhasó) és emészthetlen, bélsárral kiürítendő anyagokból mintegy 3 latot, s körülbelöl 4–6 font vizet vesz magába.

60. A szájbavett, fogak által összmorzolt, nyelv általi hömpölygetés és nyál (l. 65. ábra) segélyével falattá alakított anyagok, a nyelvhat akaratszerinti

mozdulásával a szájpad mellső ívei megé tolatnak. Ezután közvetlenül a hátsó szájpadívek, melyeknek alfölületén a garattól oldalt fölhágó keskeny garat-szájpad i z m o k lefolynak, úgy összhúzódna k, hogy alszínök, névszerint hátsó széliük, a torokfelé néz s a szájpad és garatfej között csak egy kis rés marad (D z o n d i). A lány szájpad e mozdulata által az étkek orrhortyokbai betolulása gátoltatik. E mozdulattal egy időben a nyelvgyök, mellyen a falat fekszik, hátrafordúl, miáltal a gög fedő lenyomúl, s ekkép a gög-üreg bezáratik. Míg a gög fedő hátrahajol, a hangrés becsukódik (M a g e n d i e), hogy e szerint a nyelés alatt légzés nem történhetik. Ha már e mozdulatok következtében a falat a garat izmain túlvitetett, a harmadik mozdulat áll be, t. i. a bárzsingé, melly egyes részeinek egymástutáni összhúzódása és kitágulása által a tápszerek hirtelen tovább mozdítatnak.

61. E három rögtön egymást követő mozdulatok képezik a nyelést.

62. Teligyomorban a bárzsing végén, a gyomornyit körül, még különös szabatos mozdulatok vé tettek észre (M a g e n d i e, M ü l l e r).

2) A gyomorba jutott étkek tápanya- és bélsárrá változása.

Emésztet.

63. A gyomorba jutott étkekre a nyál s gyomornedv hat, s ezek, kivált az utósó által az étkek oldható része fölolvasztatik. E folyamat következtében folyó, szemese tartalmú anyag, t. i. az ételpép, vagyis emésztet készül.

64. Az emésztetre a nyombélben az epe és hasnyálmirigynedv hat, miáltal a tápanya képeztetik, miután a béltartalom olvadható része a nyirkevényekbe átment.

a) Emésztetképzés.

65. A nyál hat nyálmirigyből választatik el, s Nyál.
 rágáskor mindig a szájüregbe ömlik. A nyálürítést valószínűleg a pofizom rostjai eszközlik, melyeket a fültömirigy vezetékének végrésze fúr át, a kéthasú izom az állalatti mirigynél, és a nyelvizomrostok a nyelvatti mirigynél. Más részről a nyálürítési vezetékek (összhúzódható) rostjainak összhúzódása által segítetik elő.

66. A nyál igen vizenyős, 98—99^o vizet, s mintegy 1 vagy 2 rész szilárd maradékot tartalmaz. Ebben foglaltatik: a) Vizben oldható, fehérnyéhez közelítő, ettől mégis lényegesen azáltal különböző anyag, hogy erős savak, föllengített higany s más fehérnyét lecsapó anyagok által nem alszik meg. Ez anyag nyálanynak neveztetik; b) Vasélegsó hozzáadása által támadó vérvörös színű anyag, melyet némellyek (Treviranus, Gmelin, Ure) kénkékenynek tartanak, mások pedig (Kühn, Schultz) e színítést ecetsavas sóknak tulajdonítják. Tény, miszerint a sósavas vaséleg-olvadékból néhány csöpp legtöbb ember egészséges nyálába vegyítetvén rőrsbarna színt hoz elő. c) Konyhasó, vilsavas mész- és szikéleg (melylyekből a fogak köve is áll), vilsavas keseréleg, vilsavas vaséleg, kénsavas szikéleg (Enderlin).

67. A fültömirigyből evéskor kiürült nyál mindig égvényileg hat vissza; a táp elvonása által savanyú lesz (Mitscherlich C. G.).

68. A fültömirigyből kifolyó nyálmennyiség egy nap alatt 65—95 grammát (= 1066—1558 [870—1298] szemérg) nyom, mikép ezt Mitscherlich tapasztalá. Azt tartják, hogy naponta valamennyi nyálmirigyből összesen 10—12 [8,15—9,79?] obony súlyú nyál ürítetik ki.

69. A szájból kiürített nyál nem tiszta, hanem a szájüregi takhártya nyálkával vegyült. Ha vízzel tölt üvegbe félre tétetik, a nyálka leül. E nyál rendszerint égvényileg hat vissza (mi E n d e r l i n szerint alas vilsavas szikélegtől ered), különösen evéskor; de gyakran, kiváltképp reggel evés előtt, savilag.

70. A nyál görcsői alkatrészei hihetőleg a száynyálhoz tartoznak; mert annak behámsejtei és ezek szemcséi a száynyál minden csöppében állandóul találtnak.

71. A nyál olly tulajdonnal bír, miszerint ha kemnyével hozsash ideig összkötetésben marad, ezt czukorrá változtatja (L e u c h s, M i a l h e), s mint-hogy a kemnye egy része a gyomorban csakugyan czukorrá válik, úgy aligha a nyál ezt elő nem segíti. Továbbá a nyál égvénye által hihetőleg a gyomornedv elválasztása is elősegítetik. Tapasztalák (B e r n a r d), hogy ha a gyomorba szénsavas szikéleggel égvényessé vált étke mennyiség vitetik, az emésztés gyorsabban történik, mint ha ez étke mennyiség savval vegyítetnék. Végre a nyállal nem kis adagban vegyült lég tán szinte vesz az emésztésben részt (?) (L i e b i g). — Azonban a nyálnak, melly valamennyi melegvérű gerinces állatoknál állandóan találtnak, hasznát, az étkek átmedvesítésén kül bizonyosan nem ismerjük.

Gyomornedv.

72. A nyálon kül az étkekhez egy folyadék, mint leglényegesb étkekoldószer vegyül, melly magában a gyomorban kicsiny ($\frac{1}{2}$ ''' hosszú) mirigyecskék (S p r o t t - B o y d és B i s c h o f f) által választatik el, ez a gyomornedv. Létez az állatoknál (sertéseknél), mellyek levágás előtt kevéssel étettek, emberekben, kikenél a gyomornak kóros nyílása (gyomorsípoly, — C i r c a u d, H e l m, főképp pedig B e a u m o n t tapasztalatai szerint), mesterkélten előidézett hányás által (G o s s e).

vége az állatoknál mesterkélty gyomorsípolygon át (Bernard) nyerhető.

73. A gyomornedv átlátszó, nem teljesen tiszta, sárgás, sajátzerű, kellemetlen ugyan, de nem poshadt szagú folyadék, melly állandóan saviglag hat vissza, s olly tulajdonú, hogy 20 s néhány R. foknál, meg-aludt fehérsnyét, sajtót, húst, porcót föloldoz.

74. Emésztéskor működő állomány, nem a gyomornedv sava, mint ezt előbb (Tiedemann és Gmelin) hitték, hanem az a gyomormirigynyákra ható savak által létesül (Eberle). Ez állománynak emésztője (pepsinum, Schwan) a neve (Gastrase [gyomrany] Payen).

75. Mesterkélty gyomornedv készíthető (Eberle leleménye szerint), ha a jól kimosott borjúgyomor takhártyája kikészítetvén a napon megszáritatik. E kiszáritott hártya igen soká eláll, s aztán könnyen használható. Ha ebből gyomornedvet akarunk készíteni, a száritott takhártyából egy adagot (egy gyomrinak mintegy felét) veszünk, erre $\frac{1}{4}$ negyednyi [$\frac{2}{3}$ pozs. meszely] vizet és 100 csöpp sósavat öntünk, e vegyítéket jól fölrázzuk, és az edénnyel együtt 28° R. melegségű helyre, nyáron a napra, télen pedig száritó kályhára, vagy kotlógépbé tesszük. (A meghatározott viszony e keveréknél: 3,3 szemer sósav, $\frac{1}{2}$ lat víz és takhártya, hol azonban mindegy, ha a víz- vagy takhártyából valamivel több vagy kevesebb mennyiség vétetik (Schwan)).

76. A mesterkélty gyomornedv ép oly szagú, mint a gyomorból vétetett, s mikép ez, még évek mulva sem poshad, más testek rohadását sok ideig gátolja, s a fehérsnyét, húst, sajtót föloldozza, de nem a keményét és mézgat. Mind a mesterkélty, mind a természetes gyomornedv a gyomorban az étkeket különfélelekp alakítja át; ezek közül a nevezetesebb következők:

a) A keménye cukorrá és jobbnnyá (Tiedemann és Gmelin) változik; b) a föloldozott aludt fehérnye állítólag szagannyá és nyálannyá alakul (Schwann), mert sem hőség sem légelegsav megalvást nem idéznek elő. Megjegyzendő azonban, hogy ha a mesterkelt gyomornedvbeni aludt fehérnye oldatában a sav eltompítatik, a fehérnye hőség s más kémlenyek által lecsapódik; c) a megaludt rostany és sajtany föloldás után fehérnyévé változnak (Tiedemann és Gmelin, Simon).

77. A gyomornedv csak akkor választatik el, ha a gyomorba anyagok jutnak. Ha ezek nem oldhatók is, mint a kavics (Tiedemann és Gmelin), a gyomornedv elválasztása mégsem marad ki. Ez azonban állítólag eczet hozzátételével megfogy (Bernard, l. 71. és 79. sz.). A soká éhezö állatok üres gyomrának belfölszine égvényi vagy közömbös visszhatású lesz.

78. A gyomorbeli szabad sav, Prout, Tiedemann és Gmelin által fölfedezve, általuk sósavnak tartatott, mit a leghíresb vegyészek és élettanorok jelenleg is hisznek. Némellyek ellenben tejsavnak (?) vélik (Chevreul, Lassaigue, Bernard és Barreswil); mások pedig vajsavnak s a.

79. Ha a gyomornedv fölötte sok savat tartalmaz, akkor oldóereje, miként ezt a mesterkelt gyomornedvvel kísérletek tanúsítják, gyöngül, söt el is vész.

80. A gyomortakhártya vagy inkább az emésznye tulajdonainak egyik legföbbike a tejalvasztás, e hatás előidézésére 1000 rész tejhez nem szükséges több mint $\frac{1}{500}$ emésznye (Mitscherlich E.). Illy eredmény savak hozzáadására nem következett; azonban e tulajdonnal több testrészek is bírnak, bár nem olly terjedelemben, például a hashártya

81. Más takhártyák is, mint például a vakbélé, az aludt fehérnyét s más hasonló anyagokat, bár nem olly könnyen föloldják, ha t. i. gyomortakhártyakint kezeltek (Eberle).

82. Az emésztés a forrással nem azonos, lényegileg sem hasonló, mert az emésztésnél sem élelyhözjárulás, sem szénsavkifejlődés nem szükséges (Schwann, Müller).

Emésztés és forrás.

83. A gyomorba vitt anyagok föloldására szükséges idő igen különböző, úgy hogy $1\frac{1}{2}$ – $5\frac{1}{2}$ óra közt változik. Beaumont szerint gyomorsípolyban szenvedő ember gyomrában a következő anyagok két óránál kevesb ideig maradtak: puha édes alma, fölhabart tojás, főtt galócza, főtt szágó és főtt agyvelő. 2 – $5\frac{1}{2}$ óráig maradtak a gyomorban: főtt tej, nyers tojás, főtt tökehal, puha savanyú alma, sült marhamáj (2 óráig), főtt kocsonya, főtt gerinczvelő, nyers kelkáposzta, nyers osztriga, főtt lágy tojás, nyers sódar, beefsteak (2–3 óráig), friss búzakenyér, ó sajt, főtt burgonya, sült marhahús, főtt sóslazac (3–4 óráig), friss sózott disznóhús, főtt kelkáposzta, ürü- és ökörfaggyú, főtt inak (4– $5\frac{1}{2}$ óráig).

Emésztési időköz.

84. Kivégzett emberek gyomrában következő légfajok találtattak: 71% légeny, 14% szénsav, 11% élely, 3% köneny, 100 terimében (Chevreul).

85. A gyomor mozgása, mikint a gyomorsípolyban szenvedőknéli észrevételek mutatják, balról jobbra történik, t. i. a gyomorfenéktől a nagy görbülésig, a csuktájtól vissza a kis görbülésig (Beaumont). Mindenesetre az étkek nem egyszerűleg hajtának jobbról balra, s aztán vitetnek ki, hanem e mozgások egy oldalról a másikig gyakran ismételtetnek. Az igen vastagfalú, izmos gyomorral bíró állatok- és madaraknál is az emésztés alatti mozgás csekély, s a gyomortartalomra nagy erővel nem hathat. Azért a régi

Gyomormozgás.

emésztési elmélet, mely szerint ez a gyomorfalak dörzsölődéséből származtatott (triturationo ciborum), nem tapasztalásszerű. Állatoknál a gyomormozgás a bolyg-ideg, vagy az agy némenly részeinek izgatása által erősbíthetik.

A behám föl-
váltása.

86. Némelly állatoknál (péld. a tengerinyúlnál) emésztés alatt a gyomortakhártya beháma teljesen fölvál, s hártját képez, mely az éttömeget mintegy takaró borítja. E behám saviglag hat vissza és gyomornedvet tartalmaz.

A csuk elzáró-
dása.

87. A csuk úgy látszik emésztés kezdetén egészen zárt. Leölt állatoknál, nyomban kivégzés után, a gyomor kimetszethetik a nélkül, hogy tartalma kifolyna (Wepfer, Tiedemann és Gmelin).

b) Epe.

Máj.

88. Az epét elválasztó szerv, a máj, bonczani szerkezeténél fogva az összekötő sejtszöveten kül idegekből, nyirk s véredényekből s mirigyállományból tétetik össze. Ez utósó képeztetik a mintegy $\frac{1}{10}$ nagy magból s szemcsés tömegből álló sárgás sejtek által. Ezek fris májban soronkint egymáshoz tapadnak, mely sorok szabályos rendekben az edények falaihoz köttetvék (Dujardin). Mindeddig azonban ki nem sürkésztethetik, hogy e sorok csöveket képeznek-e, (Weber E. H., Krukenberg), vagy sem.

Epe.

89. Az epe nem csupán üríték, hanem életfön-
tartásra szükséges folyadék. Mert kivezettetvén az epe, s e szerint a bélbe nem folyhatván, az állat, mellyen a kísérlet tétetik, elhal, még akkor is, ha lob nem fejlett ki benne (Schwann); szinte ez történik, ha az epevezeték leköttetik (Tiedemann és Gmelin).

90. Úgy tartják, hogy egy ember naponta 17–24

obony epét választ el. Minthogy nála a bélsár csak $5\frac{1}{2}$ obonyt tesz, az epe nagy részét a vérnek kell fölvennie. Azonkül az epe szikéleg együleteket foglal magában, mellyek az ürítékben meg nem jelennék, mi-ből az előbbi eredmény következik (Liebig).

91. Az epe egy alapalkatrészt tartalmaz, melly különféle vegyészektől különfélekép neveztetik, így Thenard és Gmelin epeméznek, Berzelius epealnak, Demarçay epesavnak nevezik. Az epét savakkali kezelés által kiválaszthatjuk ugyan, de e műtét alatt már részleg megbomlik, s ez okból újabb korban (Liebig) igen egyszerűen úgy készül, hogy az epe égénnyel vegyítve rázatik, s szén által színítlenítetik.

92. Az epeal, vagy epesav teljesen megtisztítván, tisztán fehér, igen keserű, szagtalan por, vízben s langban könnyen olvadó, és akár melegítés, akár égvényekkel és savakkali kezelés, mint szinte oldatának légeni állása által könnyen széteszik.

93. A legnyomósabb anyagok, mellyek az epesavból föl bomlás által nyeretnek, következők: 1) Folyó, légenytartalmú vízbenoldható állomány, epensav; 2) szilárd, legeny nélküli, vízben olvadhatlan állomány, epenydéksav, 3) elpárolgás útján nagy hat-szögű szintelen, vízben olvadó, hasábokban jegecedő tömeg, bikany, 4) könlegek. — Ezen állományok, ha az epe magára hagyatik, annak poshadásakor (Gorup-Besanez), valamint savak és égvények behatása által képződnek.

94. Az epében ezen alapalkatrészekeken kül még két nevezetes szerves állomány találtatik, t. i. a zöld-epefüstény, (mellyet az epéből súlyhalvag által választani el) és az epefaggyany (melly égénnyel kivonható). Ez átlátszó levelekben jegecedik, s haméleg által szappanná nem válik. Az epének szervesetlen

alkatrészei ezek: vilsavas vaséleg, mész-, szik-, keseréleg, szik- és hamhalvag, kén- és szénsavas égvények (Enderlin).

95. Az emberi epe színre nézve hol halvány, hol sötétsárga vagy barna, olykor zöldes, a gyermekeknél (Gorup-Besanez). Az epe továbbá sűrűskés, a víznél nehezebb (1030:1000), rázáskor habzik, keserű, sajátságos kellemetlen szagú, s rendszerint közömbös visszhatású. Az epehólyagban közép számitással 328—492 szemer epe foglaltatik (Besanez). — Gőresőileg vizsgálva igen kicsi zöld-sárga szemcséket s hengeres behámot, igen ritkán epefaggyant vagy más zsirt láthatni.

96. Az epe a szerves állományok rohadását késlelteti, úgy, hogy bízvást fölvehetni, miszerint 18° R. légmérsékletnél a hús, epe s vízzel érintkezésbe hozatván, csak két nappal később terjeszt rohadási büzt, mintha a hús és víz epeadalék nélkül hagyattak volna.

97. A húst, fehérynét, burgonyát az epe nem változtatja, legkevésbé sem oldja meg, ellenben hogy a sajtanyt föloldja, állítják (Hünefeld, Besanez).

98. Az epének Enderlin kutatásai szerint úgy látszik tetemes befolyása van a sók oldhatóságára. Ő t. i.

a vérben 15% oldhatlan s 84% oldható sót,
ellenben

a gyomorban	93	„	„	6	„	„	1
a nyombélben	14	„	„	85	„	„	
a többi vékony							
bélben	9	„	„	90	„	„	
a vakbélben	73	„	„	26	„	„	
a végbélben	94	„	„	5	„	„	
talált.							

99. Az epe részint irriték, s a bélsár egy részét

teszi, részint a vérbe ismét visszamegy, s ennek szé-
nendús anyagot ad (Liebig) (l. 90. sz.).

100. Az epe lassítja a mesterkelt emésztést, va-
lamint a forrást is akadályozza.

c) Hasnyálmirigynedv.

101. A hasnyálmirigynedv tiszta, szálaakká nyúló,
sós ízű (Tiedemann és Gmelin), rendszerint ég-
vényileg hat vissza (Mayer, Magendie, Las-
saigne), ritkán savilag.

Hasnyálmirigynedv.

102. A nyáltól nyálany hiánya által, s hogy
vasas sók által nem színítetik, különböz (l. 66. sz.).

103. A hasnyálmirigynedv alkatrészei: fehér-
nye (2—3%), vonatnyák és szén-, vil-, só- és kén-
vas sók (Tiedemann és Gmelin).

104. Működése ismeretlen.

d) A tápanya s bélsár létesülése.

105. Az epének sósavvali vegyülése által csa-
padék támad. Ép illy csapadék jő létre, ha a mester-
kelt vagy természetes gyomornedv, vagy a gyomor-
tartalom rizenyős vonata epével vegyítetik.

Csapadék a
vékonybélben.

106. A bél első harmadában a visszhatás savi,
s gyakran a második harmadban is; de a harmadik-
ban rendszerint közömbös vagy égvényi (Tiedemann
és Gmelin). Itt a sav már nem só- hanem eczetsav.
Ellenben a sav mindig gyöngébbnek látszik mint a
gyomorban; az állatoknál olykor, bár a gyomorban
nyilvános, a nyombélben végkép hiányzik.

A bélnedv
visszhatása.

107. A vékonybél nedve sárgás fehér, nyúlós
szálaakká húzható. Pelyheket tartalmaz, s görcső alatt
kissebb nagyobb szemcséket, fölvtált behámot, zsír-
gömböcsöket, olykor penészgombákat (Remak, Mit-
scherlich E.) sőt ázbarsákat is mutat (Gruby).

Vékonybél
bél légfajok.

108. A vékonybélben létező légfajok szénsavból köneny- és légenyből állnak (C h e v r e u l).

A bél moz-
gása.

109. A bél mozgása v. az úgynevezett körülfogó, csúszó, vagy a bél helyenkint szűkre összefűződik, mi izgatás következtében történik. E mozgás életfolytában csekélyebbnek látszik, mint azonnal halál után, midőn ha az állatok hasürege kevés ideig már nyitva állt, igen erős kezd lenni.

Bolyhok.

110. A vékonybélhártya belsínén, mint szinte a vastagbélben is, bár csekélyebb mennyiségben, kicsi ($\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ ''' hosszú) szálacsok láthatók, melyek ha e takhártya víz alatt nézetik, bársonykint az egész vékonybelet belőlről bevonják. Ezek a bolyhok. Számukat K r a u s e mintegy négy millióra teszi. Külsőjük rendszerint lemezszerű. Belkép hihetőleg üresek, mit némely állatok (ökrök) bolyhairól bizonyítással tudunk. Mindnyájan belhámval borítvák (H e n l e). Emésztés alatt e belhám lehull (G o o d s i r). Újabb időben a bolyhokban igen kis hólyagcsák vétettek észre (G o o d s i r, W e b e r E. H.), melyekbe a béltartalom átszivárogható része keresztül folyhat. E hólyagcsák (l. 21. ábra, a) állítólag, miután teleszívódtak, szétpattannak, mire tartalmuk a bolyh állományába átmegy. A bolyhokon nyirkedények futnak (l. 21. ábr. b), melyek azonban a hólyagcsákkal nem közlekednek. Ezek a bolyhokban foglalt anyagot felszívhatják (G o o d s i r).

Bélüríték.

111. Leírt úton, a vékonybél tartalma folyó s egyszersmind tápláló alkatrészeitől mindinkább megfosztatik, úgy hogy végre alig marad benne más mint takony, epemaradék s oldhatlan tápalkatrészek, melyekhez tartoznak nevezetesen: hüvelyek, növényrost, szőr, toll, körmök, pikkelyek. Így származik vastagbélben a bélsár.

112. A bélsár, f a e c e s, 75% vizet, 5% epét, fehérnyét, vonatnyát és sókat, továbbá 20% oldhatlan

étmaradványt és epegyantát tartalmaz (Berzelius). Az epének legújabb nyomozások szerint (Pettenkofer) lényeges alkatrésze, t. i. epeal (l. 91. sz.), a bélsárban nem foglaltatik. — A bélsár szervetlen alkatrészei: konyhasó, kénsavas sók, vilsavas szikéleg, vilsavas mészéleg, vilsavas vaséleg és kovaföld (Enderslin).

113. A magzatszurok (l. I. Rész 152. sz.) áll takony-, behám-, epefaggyanyból (l. 94. sz.) s más zsírnemek- és 72% vízből (Scherrer).

114. A naponta kiürített bélsár mintegy 5½ obonnyi.

115. Hogy a hurka és végbél csupán sárkésztés- és kiürítésre szolgál, bizonyos, ellenben a vakbél működése nincs tisztában. — Sajátságai következők: a) A növényfalóknál szembetűnőleg nagyobb, mint hússal élőknel; b) amazoknál legalább majd mindig lágy sárral telt; c) mozgása halál után többnyire rögtön megszűnik; d) bennéke sok állatnál gyakran savilag hat vissza (Tiedemann és Gmelin), miért a vakbélnek emésztő erő tulajdonítatik (l. 81. sz.).

Takbél működése.

116. A bélsárkiürítés, a zárizmok megnyílása közt, főkép a légzési izmok, nevezetesen a rekesz és hasizmok által eszközöltetik, mellyek a hasüreget szűkítik. A szervezet ezen ösztönszerű mozgásra azon érzés által késztetik, melly a seggen akkor ered, ha a végbél összhúzódik, s tartalmát a bel- és külzárizom felé tolja. Ezen tolulásnak legközelebbi következménye a külzárizom erős összhúzódása, miáltal a sárürítés előleg föltartóztatik.

117. Mialatt a vastagbelek a sáralkatrészeket fölveszik, a vékonybél tartalmának oldott része keresztül hat a nyirkedények falzatain, mellyek a fodorban és bolyhokban folynak le (l. 110. sz.). E nyirkedényekben, mellyek tartalmok fehér színe miatt, tej-

edényeknek hivatnak, a bélbeli tartalomból tejnedv, v. tápnya készül.

118. A tápnya tápcsőből legkönnyebben kapható. Színe többnyire tejfehér, néha szürkés, néha pedig egészen átlátszó, végre olykor vörös. Szaga sajátságos, mint az ondóé, íze sós.

119. A tápnya 90% vizet, s 10% szilárd anyagot tartalmaz.

120. Ha félretételek, ekkor lepényé és folyadékka oszlik, mellyben amaz úszik. A lepény többnyire kerek testecsekéből, mellyek $\frac{1}{250}$ — $\frac{1}{300}$ ''' nagyok, világosak, szemcsések s fris állapotban maggal ritkán bírnak (l. 20. ábr.), és rostanyból áll, továbbá még zsír- és vérrögcséket (l. 123. sz.) tartalmaz. A folyadék, tápnyanedv, mint a vérnedv (l. 152. sz.), fehérségét és sókat foglal magában. Mind a lepényben mind a folyadékban sok zsír (3%), sokkal több mint a vérben, mellyben csak $\frac{1}{5}$ % van (Nasse II.), foglaltatik. A folyadék megalvása előtt a rostany föl volt oldva, és ennek ép azon sajátságán, t. i. hogy az élő körkeringésen kívül megszilárdul, alapul megalvása.

121. Állatokoni kísérletek nyomán bebizonyult, hogy 24 órában az összes vérmennyiségnek $\frac{2}{3}$, sőt több tápnya is folyhat ki a tápcsőből (Magendie, Biddler). Ezen kifolyt anyagmennyiség természetesen nem csupán az élvezett étkekből, mellyeknek mennyisége korán sem ér föl a kifolyt anyagéval, származik, hanem a testbe fölvevett víz és más (föloldott) anyagokból.

122. A tápnya lényegileg különbözik a gyomor- és bél-tartalomtól következő sajátságoknál fogva: a) A tápnya megalszik; b) szervezett testecsekkel bír, ezek a vérrögcsékhez közelebb állnak mint azok, mellyek a bélben találtak; c) a gyomorban és bélben

Tápnya-, gyomor- s bél-tartalom közti különbség.

növény tápszer és cukor még található, ellenben a tápnyában semmi vagy csak igen kevés, azonban több zsír foglaltatik. Igen valószínű tehát, hogy az élvezett cukor- vagy kemnyéből (l. 76. sz.) zsír készül, mit következő tények igazolnak: a) Egy burgonya- és borsóval hizlalt sertés 13 hét alatt 34 font szalonnát nyerhet. A fölvelt táplálékban azonban vegytani számítás szerint, csak három font zsírnemű anyag foglaltatik, miből következik, hogy a többi zsír a burgonya és borsóban foglalt kemnyéből eredt; b) ugyanez arány mutatkozik tejjre nézve a teheneknél, mellyek táplálékukban szinte kevesebb zsírt vesznek föl, mint tejökben foglaltatik; c) cukorral táplált méhek, Gundlach szerint ép úgy készítenek viaszt, mint különben (Liebig).

Tápnya és
vérköztü kü-
lönbség.

123. A tápnya és vérköztü különbség abban áll, hogy a) amabban nem vérrögcsék, hanem állandóul tápnyarögcsék léteznek, mellyek világos füstennélküli színök által tűnnek ki, és a vérrögcséknél gyakran nagyobbak. Ollykor a tápnyában vérrögcsék találtnak, hanem olly változatos mennyiségben, hogy mintegy lényegteleneknek látszanak. Egyébiránt hogy a vérrögcsék a szomszéd hajszáledények szakadása, vagy a hajszáledényeknek nyirkedényekbei (?) átmenetele által, avagy a tápnyából képzés által erednek, még nem tudatik. Az első állítás legvalószínűbb, minthogy a tápnyában nincsenek állandóul vérrögcsék. Tapasztalák (Hewson, Tiedemann és Gmelin), miszerint a lépből kijövő nyirkedények vörös benneket vezetnek, mit talán az edénydús lép kissébb edényeinek könnyen történhető repedése okoz: b) a fodor nyirkedényeiben és tápcsőben lévő tápnya fehér színű, nem pedig vörös. Néha ugyan a tápcsői tápnya, a lég hatására megvörösül (Tiedemann és Gmelin), de ez nem állandó (Müller); c) a tápnya sok-

kal több zsírt foglal magában mint a vér, más szilárd anyagokból ellenben sokkal kevesbet; d) a tápanyabeli rostany hasonlóbb a fehérvényéhez, s ezzé könnyebben is változhatik át, mint a vérbeli.

Véredény-
mirigyek.

124. A testben három szerv létezik, mellyek mirigyekhez számítatnak, de a) egy sem bír különös kivezető csővel; b) vérrel igen dúsan elláttatvák, kiváltkép sok visszérrel foglalnak magokban, mellyek különösen a lépben igen tágak; c) szövetökben hólyagcsákat vagy üres tereket foglalnak. Ilyenek a lép, paizs-, és kedezmirigyek. A mellékvesék szinte vezeték nélküli mirigyek, de mellyek olly hólyagcsákkal mint a lép nem bírnak. A mellékvesék ütereit kinyújtják, egymásmellé párhuzamban helyezvük, s egy nagy visszérbe gyűlnek össze, melly közepén fekszik. — Ezen szervekről gyanítják, hogy a vér-, nevezetesen a vérrögcsék képzésére különösen hatnak, melly sajtóság kiváltkép a lépnek tulajdonított. Azonban e tekintetben bizonyos valamit mai napig sem határoztak meg. A lép és paizsmirigy minden kár nélkül kúrthatók; lépkiirtás után az emésztés nem zavartatik, továbbá sem a nemioisztön nem gyarapszik, sem a termékenység meg nem szűnik (Schwager-Bardelen). — A lép emésztéskor földuzzad (Dobson).

VÉR.

a) Sajátosságai.

Vérrögcsék.

125. A vér színe minden gerinczes állatnál vörös, kivéve a nevezetes gerelyded árfőfark halat, mellynek vérében vérrögcsék hiányzanak. A vörös színt a vérrögcsék okozzák, mellyek minden vércsöppben több százankint találhatók. Vérhólyagcsák- vagy szemcsék-, avagy rögcséknek vesiculae s cor-

puscula [moleculae] sanguinis, neveztetnek. Ezek Malpighi és Leeuwenhoek által fedeztetek föl.

126. A vérrögcsék egyenkint világosan láthatók, ha egy vércsőpp fehérnye vizes oldatával vagy czukros vízzel higítatik meg, és görcső alatt vizsgálattik. A vérrögcsék köralakúak, középen mindkét oldalon kis homorodással birnak, egyenkint sárgák, nagyságuk $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{400}$ ''' , s néha középen magvat tartalmaznak.

127. Minden vérrögcsén egy burkot és festett bennéket különböztethetni meg, melly a buroknak belfalához fekszik, a vérrögcsé különben üresnek látszik. Madarak, hüllők és halak vérrögcséinek közepén a magvat világosan különböztethetni meg, melly az emberi vérrögcsékben igen sokszor nem látható, hihetőleg kicsisége miatt.

128. Ha a vér tiszta víz-, eczet-, égény- vagy égvénnyel vegyítetik össze, a vérrögcsék fölbomlanak. Ugyanis a víz a vérrögcsék burokján keresztül hatván a füstényt föloldja, a rögcsé összehsugorodik s homályos lesz. Nagyobb vérrögcsék mint a békaké, ha víz által összehsugorodnak, iblany festvény alkalmazására ismét megismerhetők (Schultz C. H.). A víz a magvat nem támadja meg, hanem csak a burkot, mikint ezt a békavérrel kísérletek tanúsítják. Eczet-sav a vérrögcsék burokját fölolvasztja, s azokat is szétrontja; az égény hasonlókép. Az égvények a burkot és magvat föloldják. — Az epe szinte szétrombolja a vérrögcséket (Hünefeld, Simon), de csak akkor, ha az epe telült.

129. Ha egy csőpp vér néhány perczig görcső alatt tartatik, a vérrögcsék egymáshoz tapadnak, s ez esetben kis oszlopkákat alakítanak (l. 22. ábr.).

130. A vérrögcsék telült konyhasóoldat, lang, s ásványsavak által ugyan nem rontatnak szét, de összehsugorodnak, s burokjuk simaságát elveszti.

131. Egyes vérrögcsék nagyságára nézve a 126. sz. alatt előadott különbség látható. — A nagyobb vérrögcsék rendszerint világosabb színűek s halványabbak, a kisebbek erősebben színezettek és fényesebbek. A nagyobbakat idősbeknek tartják a kisebbeknek.

132. A visszeres vér sötétebb az ütérésnél; a vérrögcséken mindazáltal, ha külön vizsgáltnak, semmi határozott különbség sem vehető észre.

Szín nélküli
rögcsék a vér-
ben.

133. A vérben vörös vérrögcséken kívül még más világosb, kerek; néha peteképű, világos maggal és kevés vagy semmi füstennyel ellátott testecskék találhatók, mellyek nyirk- vagy tápanyarögcséknek tartatnak; ezek a vérrögcsékkel majdnem egyenlő nagyságúak, s valószínű, hogy a vérrögcsék belőlök képződnek.

134. A vérben, amint az edényekben foly, az egyedüli szilárd alkatrészeket a vérrögcsék képzik, mellyek a vérnedvben oldhatlanok, a többi részek pedig benne mind föloldvák. Az élő vér nedvében föloldott leglényesebb anyagok ezek: rostany, fehérnye, zsírneműek és sók.

Rostany.
Megalvás.

135. Minthogy a rostany az edényben többé nem folyó vérben szilárdul, s a többi szilárd anyagok ragadósága miatt könnyen rátapadnak, történik, hogy ha a vér az edényből kivétetik, s egy ideig áll, egy szilárd lepénynemű testre, azaz vérlepényre, és egy világos folyadékra, azaz vérsavóra oszlik. A savót a rostany nélküli vérnedv, a lepényt a rostannal összekapcsolt vérrögcsék képzik. — A vérnedv természetes állapotban rostanyt foglal magában.

136. Az edényekből kibocsájtott vér legkorábban $1\frac{1}{2}$ percze kezd megaludni, rendszerint azonban később. Míg a savó a lepénytől teljesen elvál, több óra, gyakran 12 is kivántatik.

137. A vérlepény felszíne rendes állapotban vö-

rös, ha azonban a vérrögcsék hirtelen leülnek, vagy ha a rostany lassan alszik meg, a fölszín fehér, és az úgynevezett lópillét, *crusta phlogistica*, képzí.

138. A vérsavó rendes állapotban világos sárga, átlátszó, s vérrögcsé nélküli. Gyakran megtörténik (valószínűleg a sebes megalvánál vagy a rostany csekélyebb szilárdságánál), hogy a savóban többé vagy kevésbé nagy mennyiségű vérrögcsék foglaltatnak. -

139. A vérnek megalvása nem gátoltatik, ha a vér olly légmérsékletbe helyeztetik mint az emberi testé, legyen az nyugvás vagy mozgás alatt, nem gátoltatik továbbá, ha a fris vér villanyoztatik, nem a légüres vagy más légfajokkal tölt térben. A megfagyasztott fris vér ellenben ha kienged, megalszik; nem alszik továbbá meg, ha hozzá kis mennyiségű égető vagy szénsavas égvények adatnak, valamint némellykor a hószámi vér sem (l. I. r. 26. sz.). Ellenben olly személyek vére, kiket villanyesapás vagy kéksavvali mérgezés ölt meg, megalszik. Kénsavas szikéleg és sziksó az alvást késleltetik; a konyhasó és czukor némileg szinte illy hatású.

140. Ha az ember s emlősök vére átszűretik, a vérrögcsék a szűrő papiron keresztül mennek; ha ellenben a vér kénsavas szikéleggel kevertetik össze, a vérrögcsék a szűrőn visszamaradnak. Ez azonban csak a földköri lég hozzájárultával történik (*Dumas*). A békák vérrögcséi olly nagyok, hogy a szűrő papir némelly nemein keresztül nem mennek (*Müller J.*), kivált ha ezek előbb czukros vízbe mártattak. Mindkét kísérlet által meggyőződhetni, hogy a rostany a vérnedvben föloldott állapotban létez, mert benne bizonyos idő után csapódik le.

141. Rostanyt a fris vérből nyerhetni, ha a vér vesszőcskével kavartatik, ekkor a rostany több vérrögcsékkel keverve eleinte mint ragadó, aztán mint

Rostany.

rostos tömeg tapad a vesszőcskére. Ismételt mosás által egészen puha lesz, és sok összekuszált szálakat képez. A szárítás szürkésárgává s olly merővé teszi, hogy rendkívül nehezen törethetik porrá. — Alvatlan állapotban nem nyerhető.

142. A tápanyából nyert megaludt rostany puhább mint a visszeres vére, s ez ismét puhább mint az üteres vére.

143. Aludt rostany az izomhúsban jó elő.

144. A megaludt rostany folyó fehérsavóvá átváltoztathatik, ha 20° R. melegségben szénsavas szikéleggel v. sziksóval vegyítetik (Denis, Liebig). Ez átváltozás rothadás által szinte megtörténik (Wurtz). Efféle hatást valószínűleg a gyomornedv is idéz elő (l. 76. sz.).

Fehérnye.

145. A vér fehérsavója hasonlóképp a vérsavóban foglaltatik, azonban a vérsavóban is megmarad. — Gyantíják, hogy a fehérsavó, melly a vérben tökéletes oldott állapotban létezik, szikéleghez köttetett légyen, mint úgynevezett szikéleges fehérsavó (Berzelius); más nézetek szerint (Enderlin) a fehérsavó három alvas vilsavas szikéleg által oldatott föl. A szikéleg t. i. úgy mint e só, könnyen föloldja a fehérsavót, ellenben ez tiszta vízben nehezen oldható.

146. Ha a vérsavót napra kitesszük, a víz elpárolog és sárgás, törékeny, gyakran dombos tömeg marad vissza, melly főképp fehérsavóból áll, e mellett azonban sókat (l. 152. sz.), zsírt s néhány más esékélyebb jelentőségű anyagokat (vonatnyákat) tartalmaz. Lang és égény által tiszta fehérsavót nyerhetni. Ez a vízben föloldható, 60° R. melegségben megalszik, valamint az 52. sz. alatt nevezett szerek által is. Aludva forró vízben csak igen kis mennyiségben oldható; ellenben égvényekben és savakban fölolvad.

147. A vérrögcsékben két anyag foglaltatik, t. i.

Tekcseny és
vérfossteny.

egy a fehérvényhez vagy sajtanyhoz hasonló anyag, névszerint a tekcseny, és a vérfüstény. Ha a vérrögcsék kénsavtartalmú langgal főzetnek, a kénsavas vértékcseny kihülés után fenékre száll, mialatt a langban a kénsavas vérfüstény még hidegben is oldva marad. Hogy e két anyag a kénsavtól megszabadításuk, könnyen alkalmazása szükséges (L e c a n u).

148. Mind a vértékcseny mind a vérfüstény a vérrögcsékben alvatlan, vízben oldható állapotban léteznek. — A 147. sz. alatt előadott bánásmód valamint azon szerek is, mellyek a fehérvényt megalvásra készítetik, e két anyagot szinte megalvasztják.

149. A vérfüsténnyel vas van összekötve, s e két anyag egymással olly szoros kapcsolatban áll, hogy a vasra ható legfinomabb kémények is (például a hamvas kékecs) nem képesek ezt a vérben fölfedezni. Föltalálására szükséges vagy halvány léget bocsátani a vérbe, miáltal ennek vörös színe egészen elvész, s a vér maga egy csomokás fehér tömeggé változik, vagy a vért hamuvá avagy csak széné égetni. Ha azután a vérszén kevés sósavval melegítetik, akkor az átszűrt folyadékban egy csöpp hamvas kékecs hozzáadására azonnal a jellemző kék szín támad.

150. Mulder a rostanyt, fehérvényt, sajtanyt, tekcsenyt és kocsonyát egy alapanyagból állítja összetetteknek, mellyet előnyének nevez. Az említett anyagok állítása szerint egymástól azáltal különböznek, hogy a velök kapcsolatban lévő szertetlen anyagok, névszerint a vilány és kén, az egyes előnyefélékben különböző mennyiségben léteznek. A tiszta előnyé Mulder szerint kén nélküli, mi azonban még igen kétes (L a s k o v s k y).

151. A zsír valamint a savóban, úgy a vérleányban is foglaltatik, még pedig föloldott állapotban, mint szappan, miért görcsöileg meg nem ismerhető

A vérben epefaggyany és agyzsír vilannyal egybekötve szinte létezik, valamint a közönséges olajzsír, olajany.

Sók. 152. A vérben létező sók közül ismeretesek: a) szikhalvag; b) hamhalvag; c) vilsavas mészéleg; d) vilsavas keseréleg; e) (háromalas) vilsavas szikéleg; f) kénsavas szikéleg (Enderlin); ellenben a tejsavas és szénsavas sóknak jelenléte az eddigi fölvétel ellenére kétes (Enderlin, Liebig).

Lég. 153. Mind az üteres mind a visszeres vér légi-üres térben léget fejleszt; amaz többet mint emez, még pedig térim szerint 7% szénsavat, 2,6% élenyt, 1,3% légenyt; a visszeres vér ellenben csak 5,3% szénsavat, 1,2% élenyt, 1% légenyt (Magnus).

Éienyvonzás. 154. A vérnek légenytartalmú alapalkatrészei képesek a földkörilégből élenyt magokhoz húzni, és szénsavat fejleszteni. E képesség legalább a rostanyról (Scherer) ismeretes, de leginkább a vérrögcsék-ről (l. 47. és 48. sz.). — Ha az éleny légzés által a vérbe vitetik vissz- és üterekbeni vérkeringés alatt, egy részt szénsavvá változik, azáltal hogy a véralkatrészek szénenyt adnak át.

Szénsav a vérben. 155. A szénsav, melly a vérben legnagyobb mennyiségben található, ha a vér élenyvel vagy könnnyel rázatik föl, kihajtatik (Stevens).

Lég, a savóban és a rögcsékben. 156. A lég a vérben ép úgy fejlik ki a véredvből, s itt még nagyobb mennyiségben, mint a fölkaavart vérből (Davy J). Tehát nem állíthatni, hogy a lég-fajok jelesen a vérrögcsék körül vagy bennük találtnak, sőt inkább úgy látszik, hogy a fölvetett lég az egész vérben szétozlik.

Vérmelegség. 157. A vér 28–31° R. melegségű; az üteres melegebb a visszeresnél.

Vérszag. 158. A vér szaga sajátyszerű, férfiaknál erősebb mint nőknél, izmos egyéneknél erősebb mint gyöngéknél (Nasse H.), és sajátága állítólag kénsav hozzá-

dásával nyilvánban kivehető, úgyannyira, hogy orvostörvényszéki vizsgálatoknál az emberi és állati vért ez úton megkülönböztethetni (Barruel).

159. A vérnek fajsúlyja, ha a víz = 1 vétetik, Fajsúly.
= 1,05.

160. Meglett emberben a vérmennyiség 20—30 Vérmennyiség.
fontra becsültetik. Ez eredményhez részint az egész test befűcskendezésére szükséges anyag fölszámítása által jutának (Herbst), vagy kivégzettek vérének megbecsülése által (Haller), vagy olly móddal, miszerint valamely állatból meghatározott vérmennyiség kivétetik, s az érekbe azonnal bizonyos vízmennyiség fűcskendeztetik, s aztán [a test különféle részeiből] második vérmennyiség vonatik le. — Az első vérbeli szilárd anyagok- s vizközti arányt összhasonlíthatni a második vérbeliével, melly vízdúsabb volt, s ekkép számítás útján kitalálhatni, hogy a befűcskendezett víz, mennyi vérrel vegyült össze. Ezen elmés mód által fedezte föl Valentin, hogy a vérmennyiség a testsúlyhoz úgy áll mint 1:4,25.

161. A visszeres vér homályos- söt feketevörös, Vér színe.
az üteres vér szép világosvörös. Az üteres vér párolt vízbeni oldata világosabb minősége által különbözik a visszeres vér oldatától, azonban mindkét oldat csak hamar sötétvörös lesz, s ha aztán éleny bocsáttatik is hozzá, sötétvörös színét többé el nem veszti (Scherer), miért joggal állíthatni, hogy a színkülönbség nem vegyi okon alapúl (Scherer).

162. Ha a visszeres vér légen áll, még a visszér falán át is világos vörös lesz, s ha léggel, vagy inkább élennyel rázatik össze, szénsavat fejleszt. Az élenynek vérfüstenyhőzi vonzalma olly nagy, hogy ez akkor is megvilágosodik, ha a vérben sok szénsav

foglaltatik. — A vérlepény felszíne világos vörös, át-
vágásban sötét fekete, amott a vérfüsteny üteres lön.

163. A visszeres vér sóoldattal, kiváltkép sziksó-
és konyhasóval keverve világos vörös lesz, azonban
mégsem olly mértékben mint élenyhozzátétel által.
Sóvali összköttetésben csekély mennyiségű éleny ütere-
sítésre elég.

164. Ha a vér párolt vízzel vagy savakkal, továbbá
langgal de különösen nyákos részekkel, például birs-
magnyák- v. mézgyával kevertetik, sötétebb lesz. — Az
üteres vér szénsavval fölrázatra, visszeresé válik. E
változás minden légzési akadályoknál, holygideg át-
metszése, szív- és tüdőkórokban is, előjő.

165. Küllégen a sötét vér világos lesz, nem
azért, hogy szénsavát veszti, hanem mivel élenyt
vesz föl. A vér sok szénsavat tartalmazhat, s éleny
hozzadásával mégis világos lesz, s daczára annak,
hogy szénsavát odadá, sötét maradhat. A visszeres
vér légszivattyú alatt olly kevésbé lesz világos, hogy
e hatást a megritkült légbeni kis mennyiségű éleny-
nek kell tulajdonítani. A lang a szénsavat kihajtja, s a
vér mégis sötét marad.

Üt- és vissz-
eres vér.

166. Az üt- és visszeres vér közti különbségek
következők: a) színkülönbség (l. 161. sz.); b) a ros-
tany oldhatóságának különbsége; a visszeres vérbeli
rostany fehérynévé változhatik, de nem az üteres
(Scherer) (l. 144. sz.); c) az üteres vér 1^o R. me-
legebb mint a visszeres (Breschet, Bequerel);
d) az üteres vér fajilag könnyebb mint a visszeres
(Nasse II.); e) amaz több rostanyt tartalmaz emennél
(Lecanu); f) az üteres vér korábban kezd megaludni
(Nasse II.).

Verőczeres
vér.

167. A verőczeres vér azáltal tűn ki, hogy több
vizet és szembetünőleg több zsírt foglal magában más
vissz- és üteres végnél (Schultz C. H., Simon).

168. Mennyiségi alkatrészei a vérnek következők: 1,000 résznyi vér tartalmaz.

	Lecanu, Becquerel és Rodier szerint			
			férfiak-	nőknél
Víz	780	— 785.	779.	791.
Rostany	2	„ 3.	2,2.	2,2.
Fehérnyét	65	„ 69.	69,4.	70,5.
Vérpirt (vérföstyek- cseny)	119	„ 133.	141,1.	127,2.
Zsirt	3	„ 6.	1,6.	1,6.
Vonatnyákat	2	„ 3.	7,1.	8,2.
Sókat	9	„ 10.		

169. Ha meglelt embernek rendes vérmennyisége 25 fontra becsültetik, a vér körülbelől

19½ font vizet,
1,6—2,4 lat rostanyt,
1½ font fehérnyét,
3 „ vérpirt,
2—4 lat zsirt,
1—2 „ vonatnyát,
¼ font sókat tartalmaz.

170. A vér alkata tápszerünk létrészeinek alkatától abban különbözik, hogy ez utolsók körülbelől négyszer annyi légenytelen mint légenytartalmú állományt foglalnak magokban (l. 59. sz.), a vér légenynélküli állományai pedig körülbelől 38.—70. részét teszik a légeny tartalmuaknak. A tápanyában ugyan a légenytartalmú állományok mennyisége még nagyobb mint a légenynélkülieké, — de csak mintegy e viszonyban 2—3 : 5.

Vér és táp-
közti különb-
ség.

171. A nő vére több vizet tartalmaz mint a férfié (Lecanu, Denis), és több sókat (l. 168. sz.), ellenben kevesebb vérpirt.

Vérkülönbség
ivar szerint.

Vérkülönbség
korszerint. 172. Kor növekedtével az epefaggyany vérben mindkét ivarnál sokasúl (Beccuereel és Rodier).

Vérelvonás. 173. Rögönös vérlecsapolás könnyen általános halált okoz, ha a vesztett vérmennyiség körülbelöl $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{25}$ részben éri föl a test súlyát. Egy nagyobb kutya legfölebb 9—12 obonnyi vért veszíthet (Blundell), egy ürü 61 obonyt (Scheel), az ember valami 5—6 fontot. Ha a vérfolyás lassan történik, a vesztesség kétszer annyi lehet, a nélkül, hogy halál következék. — Szívet erő nagy sértés csaknem minden meleg véri állatnál igen hirtelen halált okoz.

174. A vérelvonás után történő halálnak oka nem egyes testrészek tápjának, mellyet a folyó véralkatrészek nyujtanak, hiányán alapul, mert ha a testtöl minden tápszer elvonatik is, a halál sokkal később lép be (l. 274. sz.). Ellenben valószínűleg az élelyhosszjárulás az, a mi a test fentartására épen szükséges, s mellynek kevesbitése hirteleni vérvesztéseknél rögön halált okoz. Azonban úgy látszik, hogy az élelynek idegrendszer központi részével gátolt érintkezése előkelőleg szolgál alkalmul. Némelly hidegvéri állatok minden légzés nélkül több órákig élhetnek, s ez állatok, ha szívük kimetszetik is, élni nem szünek meg azonnal, — mi békáknál gyakran tapasztaltott. — A vérrögcsék elvonását összhasonlíthatni a megfojtási halállal, a véredv vesztését pedig az éhalállal.

A vas fontos-
sága.

175. A vérrögcsék származása igen szoros összfüggésben látszik lenni a vasnak vérhözi járulásával. A vérrögcsék mennyisége sápadtságban ollykor egész 48-ig leszall (133 helyett). Ha azonban a betegek vasat kapnak, a vérrögcsék napról napra sokasúlnak (Andral és Gavarret). Egyébaránt a vérrögcsékhez van a vas köttetve (l. 149. sz.). Megjegyzésre méltó, miszerint a tápjában a vasnak csupán nyo-

mai találtattak (Simon, Nasse H.), ellenben 1000 rész vér $\frac{1}{2}$ vasat tartalmaz (Bequerel és Rodier).

176. A vérrögcsék táplálásra annyiban nem szolgálhatnak, hogy valóban szerves anyag részeivé lehessenek, mint hajdan (Döllinger, Dutrochet) hívék, minthogy a táplálás az edények falain át csupán a szűrődés egy neme által történik, de a vérrögcsék oly nagyok, hogy akkép keresztül nem hathatnak. Inkább valószínű tehát, hogy az edények belsejében szétbomlanak és föloldódnak.

Vérrögcsék működése.

177. Ha oly állatok vére, mellyek nagyobb pe-
teképjü vérrögcsékkel bírnak, mint például a madaraké, (kerek vérrögcsékkel ellátott) emlősök ütereibe föcskendeztetik, a halál rendszerint (Dieffenbach, Bischoff) hirtelen bekövetkezik. A madarak ellenben, csak az emlősök visszeres vérenek beföcskendése által halnak el (Bischoff).

Vérföcskendés.

178. A madárvérben az egy nappal előbb beföcskendett emlősök rögcséiből Magendie tapasztalásai szerint másnap egy sem találtatik.

Vérkeringés

179. Az ütérés vér a bal szívgyomorból a függ-
érbe s ennek ágazataiba jut, innét a legfinomabb üt-
ereken szakadatlanul a hajszáledényekbe (l. 182. sz.)
megy át, s ezekből szintúgy szakadatlanul a vissz-
erekbe. A hajszáledényekben a vér sötétté lett (mert
élenyét átadá). A vér a visszerekből, mellyek mint a
függérből utoljára kijövä hajszáledények nyujtványai
tekintendök, végre két nagy visszérben gyülekszik
össze, t. i. a felső s alsó üres érben. Mindkettő a jobb
szívpitvar hátsó falába nyílik. Azon vérkeringés, mel-
lyet a vér a bal szívgyomortól egész a jobb szívpitva-
rig teljesít, nagy keringésnek neveztetik.

Nagy keringés.

Kis keringés. 180. A jobb pitvarból a fekete vér a jobb gyomorba megy, ebből a tüdűtérbe, itt, ennek kiterjedésén a hajszáledényeiben szétosztódik, ezekben világos vörösségét visszanyeri, s a tüdői visszerek által mint üeres vér a bal pitvarba visszatér, hol a négy tüdői visszer nyílik. — Ezen keringés, melyet a vér a jobb szív gyomrától egész a bal pitvarig tesz, kis keringésnek hivatik.

Verőczéri keringés. 181. Végre verőczéri keringésről is szokás említést tenni, s alatta azon körút értetik, melyet a lép, hasnyálmirigy, gyomor és vékonyhél visszeres vére végez. Ugyanis ez, mielőtt az alsó üeres érbe átfolyna, először is a verőczérből származó hajszáledények által a májban terjed el, s a májvisszerek által csak ezután megy át az alsó üeres érbe.

Hajszáledények. 182. Hajszáledények alatt az üterek és visszerek közti átmenetek értetnek, melyek többé nem finomúlnak, hanem ugyanazon átmérőben megmaradnak, jöllehet magokból ágakat bocsájtnak, sőt reczéket is képeznek. — Egyszerű, gyakran szemcsékkel ellátott, de összhúzódható hártyából állnak. Közép átmérőjük $\frac{1}{500}$ '''', legtágabbak a csontvelőben (egész $\frac{1}{100}$ '''), izom- s idegállományban legfinomabbak, például a reczében (Henle szerint $\frac{1}{500}$ ''').

A vér szenvedőleges mozgása. 183. Maga a vér, s névszerint a vérrögesék, mint hajdan (Kielmeyer, Treviranus, Carus s Döllingertől, kik a vérnek sajátzerű lökerőt tulajdonítanak, mellynél fogva a hajszáledényekhez s ezekből ismét tovább mozog) elfogadtaték, a vérkeringéshöz lényegesen nem járulnak, inkább mozgásba hozatnak, s tovább hajtatnak.

Hajtó erők. 184. A nyomás, mellynek a vér enged, s melly által folyásba hozatik, leginkább a szív izomösszhúzódása által ered, továbbá küllég nyomás által, megszüntetett ellenállásnál, nem különben az edények

összhúzódása s ruganyossága, úgyszinte más izmok s visszerbillentyűk mozgása által.

185. A szív izomösszhúzódásai szabatosak. Leg-^{Szívmozgás.}először egy időben a pitvarok húzódnak össze, legközelebbi pillanatban mindkét gyomor egyszerre. Azalatt míg a pitvarok összhúzódásban tartatnak, a gyomrok kiterjedtek s vérrel telvék, és viszont. Az üregek szűkülését összhúzódásnak, terjedését pedig tágulásnak nevezzük.

186. A pitvarok összhúzódása (Kürschner szerint) a visszerek benyilásánál kezdődik, nem pedig (szokott állítás szerint) a szívfülcseknél, s a pitvarnak inkább vastagsága mint hossza szerint mutatkozik. — Legközelebbi pillanatban, mintegy rövid előütés után, a két gyomor egy időben húzódik össze, ekkor a szívcsúcs emelkedik, a szív pedig jobbról kissé balra fordul. A gyomrok összhúzódása alatt s míg a szív csúcsa előrefordul, a mellkas falzata ellenébe lökés támad, melly szívlökés- vagy szívütésnek neveztetik.

187. A szívütés az ötödik egész hetedik valódi ^{Szívütés.} borda tájékán érezhető.

188. A békákból s emlősökből kivágott szívekben az összhúzódás még tovább is tart, e mellett a szívcsúcs emelkedik, s a ráfektetett kezűj lökést érez. Ebből világosan kitűnik, hogy a szív lökésének oka nem vérelli megtelésében, nem ütorekkelii összfüggésében, de helyzetében sem alapúl. Sőt a szívlökés oka leginkább a gyomrok izomelrendezésében rejlik. — Billentyűk szétzúzása, üterek sértése (Valentin szerint) a szívverést nem szüntetik meg. — A tulajdonképi föltétel, melly által a szívlökés történik, még kipuhatolva nincs. Gyaníták, miszerint a szívcsúcs emelkedése onnét származik, hogy a gyomrok összhúzódásuk alatt a kinyújtott üterek menetét követik (Kürschner), mi azonban azáltal czáfolta-

tik meg, hogy a gyomrok csúcsa, ha az üterek el-
metszetnek is, fölemelkedik. Ez emelkedést némelyek
elsütött puská visszalökéséhez hasonlítják (G u t b r o d,
S k o d a); ez esetben a puskacső a rögtön kiterjedt
lég nyomása által taszítatik vissza. Ez a test tömegén
erőt vesz. Ellenben a vérnek szívcsúcsrai nyomására
a csúcs izmainak összhúzódása hat vissza,

Szívhangok.

189. Szívverés alatt a mellkasra fektetett fül
két szívhangot hall, mellyek közül az első valamivel
hosszabb ideig tart, és tompább, a második rövidebbig,
és tisztább. Amazt legjobban hallhatni, hol a szívve-
rés legnyilvánbban érezhető; emezt valamivel föntebb.
Első szívhang okául vagy az [összhúzódáskori] izom-
mozgást tartják (Williams), vagy a pitvarok és
gyomrokközi billentyűk feszülését: a másodikat
pedig, a félholdképű billentyűk feszüléséből származ-
tatják. Az első hang a gyomrok összhúzódásával. má-
sodik azoknak kitágulásával esik össze.

190. A szívhangok akkor sem szűnnek meg
azonnal, ha hevenyében megölt állatoknak mellkasa
fölbontatik, miből eléggé kitűnik, hogy a szívnek
mellkas faláhozi ütődésétől nem erednek.

A szívverő meg-
határozása.

191. Az erő, mellyet a szív kifejleszt, nem
minden részében egyenlő. A bal gyomor olly izomtö-
meggel bír, mellynek súlya és térime körülbelöl még-
egyszer annyi mint a jobb gyomoré (Valentin).
Amaz körülbelöl 10, emez 5 nehezéket nyom (sövény
nélkül). A falzat amannál 5—6^{'''} vastagságú, emennél
2—3^{'''} (K r a u s e). E szerint következtetni kell,
hogy a vérnek egész testbei hajtására kétszer olly nagy erő
alkalmaztatik, mint a tüdőkön keresztüli mozdtítására.

192. A szívverő meghatározására az úgyneve-
zett vérerőmértéket használják, mellyet P o i s e u i l l e
föltalált, és L u d w i g lényegesen kijavított. Ez eszköz
áll egy ívelt, részint higanyal tölt csöböl: alkalma-

zása úgy történik, hogy egyik vége az élő állat üterébe dugatik, s a vérnek higanyrai nyomásából a nyomerő a higanyoszlop nyomásával összhasonlítható.

193. Közép számítással a nyomás, melly alatt a nagyobb üterékbeni vér áll, hasonlóknak találtatott egy 6' magas vízoszlopéhoz, vagy $\frac{5}{11}$, azaz 5,14 hüvelyknyi magas higanyoszlopéhoz (Poiseuille, Magendie, Valentin) vagy $\frac{1}{4}$ fonton fölüli súlyhoz (Valentin szerint mintegy 3 font).

194. Minthogy a jobb szív ereje felénél csekélyebb, a tüdőbeni vér tehát $1\frac{1}{2}$ –2 fontnyi nyomás alatt állna.

195. A szív ereje nem minden edényre hat egyenlőn, mert az [egyed] üterek szűkülésével, s végre hajszáledényekbe átmenetével a dörzsölés mindinkább nagyobbúl. — Sőt a verőczerben a visszeres vérnek, melly már egy hajszálrendszeren áthatott, még egy másodikon kell átmennie. — Sok állatnál, például halaknál, az egyszerű (nem két osztályból álló) szívgyomor a vért egész a kopoltyúüterekbe, ezeknek hajszáledényei s visszereibe, és innen egyenest, a nélkül hogy a kopoltyú visszereit más szív venné föl, a függérbe, a test hajszáledényeibe, visszereibe, s végre még a verőczer hajszáledény rendszerébe, hajtja. Illy jelentékeny dörzsölődés által a vérözönlés igen szenved.

196. Azért a visszeres vér a vérerőmérő higanyát nem azon mértékben nyomja mint az üteresvér, — és e nyomerő már a kisebb üterekben is változó, sőt ugyanegy üterben is, ha a vér egy kisebb üter által öntetik belé. Spengler szerint a higanyoszlop nyomása = 138 ezresmértékkal, [$5'' 2,86'''$] ha a vérerőmérő az előbb leköttött feje alsó végébe, ellenben = 119 ezresmértékkal [$4'' 0,21'''$], ha felső végébe alkalmaztatik, hol a vér a gerinczüterből hatott. — A fej- és középlábüter közti viszony = 186 : 154 volt;

a fej- és külállkapocsüter közt = 154:132 (Spengler). — Visszerekben a nyomás 10–20-szor csekélyebb (Mogk).

Szívó erő. 197. A szívnek izomösszhúzódásán kívül még más eszközök is támogatva segítik elő a vér tovább mozgását. Ide tartoznak:

a) A szívnek úgynevezett, azonban kétletes szívó ereje. α) Míg a gyomrok összhúzódnak, közöttök és a szívburok közt légüres tér támad, a pitvarok kitágulnak, és a visszerekből több vért vehetnek föl (Purkinje). β) Miután az összhúzódás a pitvarokban bevégződött, petyhüdésök alatt a visszeres vér beléjök hathat (Zugenhübler, Wedemeyer).

198. Ezért a pitvarok tágulása alatt a visszeres vér a vérerőmértékben állítólag sebesebben, összhúzódásuk alatt pedig lassabban foly (Valentin), mi azonban más értelmezést is enged (l. 207. sz.).

A kisebb edények összhúzókönyysága.

199. b) Mind a kisebb üterek, mind a hajszál- edények összhúzókönyyak, s hihetőleg kisebb fokban a visszerek is. Ismételve tapasztaltatott, hogy ez edények ingerlése mozgást, azaz összhúzódást gerjesztett bennök (Verschuir, Hastings, Wedemeyer, Schwann). E nemű összhúzódások azonban, kivált valamivel nagyobb ütereken, nem állandók, s minden esetre csekélyek. Ez összhúzódások élő erő nyilatkozatának tartatnak, melly izmok erejéhez hasonló. Ezen hihetőleg az edényeknek úgynevezett zsongja alapúl. Tán a vér előmozdításához is járulnak, de minden esetre e hatás jelentéktelen, és szabatos összhúzódásokat ingerlés vagy szívkimetszés után senki észre nem vett. — Ezen összhúzókönyység (Henle szerint) az üterek hártýáinak külön rétegében székel, melly a bél izomrostjaihoz hasonló.

Az üterek ruganyossága.

200. Az üterek ruganyossága jobban elősegíti a vér folyást mint az említett összhúzókönyység. Amaz

vagy még akkor is, ha az üterek hosszas ideig borlélben heverték vagy főzettek, fönmarad. A vérmenyiség, melly a szívgyomor egy összhúzódása által a függérbe hajtatik, ennek, s aztán egész ütérrendszer falai ellenébe nyomúl (l. 210 sz.). Legközelebbi perczben a kitágult ütér előbbi átmérőjét visszanyeri, s ezáltal a vérhullámot odább nyomja. Minthogy az üterek tágulása a szívgyomrok összhúzódásával, s összhúzódásuk ezek tágulásával majdnem egészen (l. 209. sz.) egyidejű, azért a tágulás alatt, t. i. azon idő alatt, mellyben a szív által az üterekben a vér tovább nem lökettik, a vérkeringés az üterek ruganyosága által tartatik fön. S így történik, hogy habár a visszerek összhúzódásai nem szakadatlanok is, a vér mégis a megnyílt üt- vagy visszérből szakadatlanul foly.

201. A vérnek visszerekbeni előmozdítására, né- Visszérzúvek.
melly állatoknál sajátságos visszérzúvek szolgálnak, így például angolnánál a farki szív.

202. Emlősök- s az embernél illy készülétek Izomhatás és visszérbillent-tyük.
nem ismertetnek. Ellenben ezeknél az önkényi izmok összhúzódásai igen sikeresen munkálódnak, mellyek által a visszerekre nyomás eszközöltetik. E nyomásnak következése, hogy a vér a szív felé hajtatik, mert a behártya kettözései legtöbb visszérben billentyüket képeznek, mellyek úgy helyezvék, hogy a vér visszafele nem, hanem csak a szív felé foly.

203. Rendes állapotban ugyan nincs ok azon Lökörő a szív nélküli csodaszülöttekben.
állítás elvállalására, miszerint az előadott eszközökön kül a vér továbbmozgására még mások is szükségesek; de a fejetlen csodaszülötteknél még bukkanunk nehézségekre. Azokban gyakran szív sem található. Mind e mellett az alsó testrészek a hasüregtől kezdve jól tápláltak. Legtöbb illy jól megjegyzett esetben e szörnyek rendes képzésű magzattal együtt

voltak, s a szörny edényei a méhlepényben az ép magzat edényeivel függének össze (V a l e n t i n). Gyaníthatni e szerint, hogy két test vérét egy szív keringteté.

Szívbillentyűk.

204. A szív működései és a keringés tökélyítésére szolgálnak a billentyűk. A pitvargyomori billentyűk a gyomrok összhúzódásánál oly teljesen záródnak, hogy a pitvarokba egy csöpp vér sem folyhat vissza, mi (K ü r s c h n e r, V a l e n t i n) kísérletek által bebizonyult. — Az elzáródást maga a vér eszközli, melly a szívgyomor összhúzódása alatt a nevezett billentyűk felé oly eréllyel hajtatik, hogy a szemölcsizmok, mint gátoló részek, nagyon szükségesek a vérnek pitvarokbai visszafolyását akadályozni, melly a billentyűkrei igen nagy nyomás által történhetnék. — Azonban e billentyűk összhúzódás alatt nem feküsznek a szívgyomorfalhoz, legkevésbé a bal, hanem vértől öblítetnek. Csücskeik behajtvák. A billentyűk fejlődésére, s a visszérnyílás ellenébei vízirányos helyeztetésükre, a vékony izomkötegek, mellyek a pitvartól a billentyűkig nyúlnak, már a pitvarok összhúzódásánál működnek: ezen kötegek a billentyűket egyenes helyzetbe hozzák, s az inaktól, mellyekhez köttetvék, eltávolítják. A gyomrok összhúzódása alatt a vér kitérja a billentyűket, s némiképen mint szél a vitorlát feldúzzasztja, s eszközli, hogy a billentyűszélek a gyomorfelé visszahajoljanak, s a pitvar felé hasas fölszint mutassanak. — A billentyűk tetemesen nagyobbak mint a nyílás befedésére szükséges, s ezáltal a visszahajlás a szívnek legnagyobb tágulásánál is lehető. — A billentyűk e szerkezete által az egész vérnek gyomrok-bóli kisajtolása könnyen eszközölhető (K ü r s c h n e r).

205. A szívgyomrok s üterek közti billentyűk mint két oldalon három zacskót, az S alakú- vagy holdképzű billentyűket képezik, mellyekbe a vér benyo-

múl, s így a téreket eltölti, a zacskókat úgy egymásmellé tartja, hogy egy csöpp vér sem mehet át. A vérnek e hatását *Kürschner* szerint izomkötegcsek gyámolítják, mellyek olykor magokban a billentyűkben, mindig azonban a gyomor s némely billentyűk közt helyezvék. — A három billentyű szélei (holdacsok) egy pontban érintkeznek, melly a függér nyílásának közép pontja. E pontból a billentyű tölt állapotában minden billentyűn két vonal (a holdacsok félrészei) megy ki, mellyek a függérbe helyezett körnek sugáraikint vétethetők (*Retzius*).

206. E jól kiszámított szerkezetek által a szív tökélyes nyomattyúvá lesz, melly által lehetővé tétetik, hogy a vér először a test minden részeibe vitesék, s másodsor semmi vér vissza ne folyjon, s így akadály ne okoztassék.

207. A pitvarok minden összhúzódásakor a visszerek nagyobb törzseibe a vér egy része visszamegy, melly minden táguláskor ismét lefoly, mi névszerint a nagyobb állatoknál a lemeztelenített torkolati visszérben szabatos mozgást gyakran enged látni.

A vérnek visszerekbe visszafolyása.

208. Az üterek ruganyos falzatainak erőműves kitágítása a vér által, melly a gyomrok összhúzódásakor üterekbe lóditatik, az úgynevezett érverést eszközli, mellyet minden fölületi üterekre helyezett újjak éreznek.

Ütérverés.

209. A verő üterek tágulása a szív közelébeni üterekben a szív verésével, azaz a gyomrok összhúzódásával, tehát a pitvarok tágulásával is, egyidejű. A távolabb eső üterekben, például a középlábütérben, a verés mintegy $\frac{1}{6}$ másod percczel később következik, mint a szívverés (*Weber E. II.*).

210. A szívgyomor összhúzódása által a függérbe löketett vérmennyiség nem csak ez edény kezdetrésében létező megfelelő vérmennyiséget α túl ki

helyéből, hanem a függér ruganyos falait ki is tágítja. Most az α vérmennyiség a függér következő részében foglalja helyét, s egy második vérmennyiséget β lódt odább, s így egy véroszlop a másik után igen rövid időközben löketik tovább, s minden következő mennyiség a szív nyomereje által közvetőleg hajtva, az illető ütérfalakat kitágítja. — Világos, hogy a verés kisebb s távolabb ütereken gyöngül.

211. A mint a szívösszhúzódása bevégződött, a ruganyos üter előbbi átmérőjébe vissza tér. A vér középvetfutó irányban halad el, mert a félholdképü billentyük visszafolyását gátolják,

212. A verés csak a nagyobbacska üterekben érezhető, a legkisebbekben már többé nem, úgyszinte a visszerekben sem. Ha azonban nagyobb üterek közvetlenül visszerekbe mennek át, vagy ha a vér visszafolyása (l. 207. sz.) szívkörookban igen erős, akkor visszérverések is érezhetők.

213. Az üterek verésök alatt tágúlnak. E tágulás aló fejúterén $\frac{1}{23}$ volt (P o i s e u i l l e). — A tágulás mind hosszban, mind keresztben, állatok lemeztelenített üterein, magoknál a békáknál is (tüdütérben) szabad szemmel nyilván látható.

A szívnek egy összhúzódása által kilökött vérmennyiség.

214. A szív egyes üreinek, mellyek összesen 32 köbhüvelyknyi tágak (K r a u s e), fogékonyságán alapuló kiszámítás szerint, minden gyomornak üritésével, körülbelöl 5 obony vér hajtatik minden nagyobb üterbe (V a l e n t i n).

Szívverés száma.

215. A szívverés 30—50 év közötti felnőtt embernél perczenként közép számítással mintegy 70-szer ismétlődik, újszülötteknél 136 (Q u e t e l e t), vénkorban számra nézve nem mindig fogy.

216. Az érverés száma a test nagyságával fordított viszonyban áll (R a m e a u x, K ö n i g), mi azonban legfőkép a korra nézve érvényes.

217. A test vízirányos helyzetében az érverés szaporasága csekélyebb mint ülő helyzetben, s ebben még kevesebb mint állóban (G u y).

218. Nyákos mérsékmenyű egyének kevesebb érveréssel bírnak, mint a véresek, mi azonban nem általánosan áll.

219. Nőknél a férfiakkal egy korban, többnyire kevésbé szaporább az érverés (R a m e a u x).

220. Éjjel ritkább az érverés, de rendszeren leg-ritkább korán reggel, leggyakoribb délfelé.

221. Meleg étkek élvezése után az érverés szaporodik.

222. Ismételt belégzés által a szívverés olly jelentőleg gyöngül, hogy az orsóúter verése többé nem érezhető. — Ismételt kilégzés által az érverés telibb lesz; megnyitott visszerből a vér hamarább foly, ha köhögünk, tüsszentünk, általában erősebben légzünk ki. — Ha belégzés alatt a vérerőmérő — 90-en állott, kilégzéskor + 85-re hágott (P o i s e u i l l e). — Kilégzés alatt a visszerek megduzzadnak, ezáltal lohadozó mozgás támad, melly az agyban legnyilvánban mutatkozik. A lemezitlenített agy ki- és belégzés alatt emelkedik s lelohad.

223. Az üterek verésök által a tagok gyöngé mozgásait okozhatják. Illy módon támad a láb ingása, melly a másikon hajolva fekszik, s a karról fonalon függő gyűrű ingadozása.

224. A nagy üterekből sebesítések után a vér lökötve foly; a lökések a szívveréssel megegyeznek. Ellenben a kis üterek-, hajszáledények- s visszerekben a vér szakadatlanul foly. A vér folytonos mozgása az üterek ruganyos hártájától függ. Ha az átlátszó rész, mellyen kísérleteket teszünk (l. 225. sz.), életgyengévé lesz, vagy csak igen megszárad, akkor ismét csupán lökések jönnek elő, megszakasztásokkal vagy

Ütérverés által okozott mozgások.

A vérnek lökésenkinti és folytonos folyása.

lassúbb folyással; e szerint mintegy ringató mozgás támad, t. i. azáltal, hogy a vér minden szívlökéssel előre hajtatik, s a lökés után ismét visszafoly.

A vérkeringés
szemlélése.

225. A hajszáledényekbeni keringés, átlátszó részekben közvetlenül szemlélhető. E célra többnyire békaúszhártya használtatik, melly egy közepében átlikgatott deszkácskára négy tövel tűzetik le. A béka nedves vászonba göngyölgetve, a göröcsasztalka mellé tétetik, úgy hogy ezen az úszhártya kényelmesen nyughassék. Ügyelni kell e mellett arra, hogy a részek meg ne száradjanak. — A vérrögcsék folyását kissébb üt- és visszerekben már 60 nagyításnál lát hatni, a hajszáledények reczéi csak 150—200 nagyításnál tűnnek föl; egyes viszonyok még fokozottabb nagyítást kívánnak. Megjegyzésre legmúltóbb tünetnyek ezek: a) Elegendő nagyítás mellett olly hajszáledények láthatók, mellyek csak egyetlen egy vérrögcsét bocsátanak át. Ez azonban a hajszáledényt teljesen soha ki nem tölti, hanem az edény szélén igen keskeny világos réteg marad fön, mellyben rendes állapotban vérrögese nem találtatik (P o i s e u i l l e).

b) A vérrögcsék egymást fölötte sebesen követik. De e sebesség csak tetsző, és csak a nagyítás által, mellyel ő is nő, okoztatik. Sőt a béka úszhártyájábani vérrögese egy másodperc alatt csak $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$ '''' tért fut át (Weber testvérek, Valentin).

c) A vérrögcsék sokszor keskeny szélükre helyeztetnek, sőt alakuk is változik, hogy némelly akadályokat, mellyek az edények belsejében folyásukat gátolják, kikerüljenek.

d) A vérrögcsékben még a békáknál is, mellyek vérrögcséiben a magok egészen nyilvánosak, ezeket többnyire nem láthatni.

e) A hajszáledényekbeni vérrögcsék nem tartanak mindig egy irányt, sőt megtörténhetik, hogy ha

hár egy ideig a vér jobbról balra folyt is, bizonyos idő múlva épen ellenkező útat választ.

f) Vannak egyes hajszáledények, melyekben vérrögcsék nem folynak, s így bennök csak a vérnedv folyását vehetni észre. E hajszáledények, melyeket tán savóedényeknek [vérnedvedények, vasa plastica] lehetne nevezni, a többi hajszáledényektől semmiben sem különböznek, s nem ritkaság, hogy illy keskeny edényekbe, miután sok ideig üreseknek látszattak, egyes vérrögcsék mégis benyomódnak.

g) A hajszáledényekből vérrögcsék a végett, hogy mint hajdan (Döllinger) hitték, a szerves állománnyal egyesüljenek, soha sem jönnek ki, hanem mindig üterekből visszerekbe mennek át. Ollykor a vérrögcsé az edényben fűnakad, mert itten kedvezőtlen helyzet által fűtartatik, s e tünetény adott talán a fölebb említett nézetre okot.

h) Az edények nyílt szájazatokkal soha nem végződnek, hanem mindenütt reczék léteznek, melyek sokszor szűkebbek mint a köztük fekvő állomány.

i) A hajszáledények falain, az úgynevezett Poisseuille féle térben (l. a.), sokszor nyirkrögcsék tapadvák, melyek kerek alakuk, kissébb nagyságuk s színtelenségük által a nagyobb, sárgás, peteképjű vérrögcséktől könnyen megkülönböztethetők. Ezek az edény falán rendszerint soká maradnak függve, s nem részesülnek azon sebességben, mellyel a vérrögcsék tovább késztetnek, sőtinkább egy másodperc alatt csak $\frac{1}{16}$ '''ra hengerítetnek (Weber testvérek).

k) Ollykor a vérrögcsék a hajszáledényekben egy ideig megállanak, s pillanatnyi pangás, stagnatio, stasis áll be. Illy pangás mindig ingerek által hozatik elő, s az állat gyöngeségénél magától következik. Ez esethen kóros, és a (mint látszik) rendes, hamar múló pangásokkal el nem cserélendő. Tovább tartván a pan-

gás, a vérrögcsék gyérülnek, a nyirkögcsék pedig szaporodnak.

l) Azon edények közt, mellyek a hajszáledényeknél nagyobbak, az a különbség, hogy az üterek rendszerint keskenyebbek, világosb színűek, s kisebb mennyiségű vérrögcséket vivők mint a visszerek, s hogy az előbbieken a vér nyilvánlag sebesebben foly.

m) Némelly szervekben a vér feltünőleg lassabban foly mint másokban, így p. a béka májában lassabban mint a tüdőknben, miről a fiatal állatokon tett egyenes vizsgálatok által győződhetni meg.

A vérkeringés
sebessége.

226. A vér a testet 20—30 másodpercnyi rövid idő alatt futja át. Az egyik torkolati visszérbe fűcskendett anyagok, az említett idő alatt, a jobb szívbe, innen a tüdőknbe, ezekből a bal szívbe és függérbe kell jutniok, s így két hajszálrendszert át futniok (Hering, Mayer, Poiseuille). Ebből láthatni, miért ölnek a mérgek olly hirtelen.

227. Még más úton is bebizonyítható a vérkeringés sebessége. Ha t. i. minden szívveréssel öt obony vér hajtatik ki egy gyomorból, s 70—75 verés esik egy perczre, úgy egy perczre 350 obony = $21\frac{1}{8}$ font egész 375 = $23\frac{3}{16}$ fontig vér jő. E számítás szerint tehát egy percz alatt majdnem az egész vértömeg hat a szíven át.

A szívmozgás
idegrendszer-
től függése.

228. A szívmozgás még egy ideig tart, ha a szív már a testből kimetszetett is, az emlősöknél néhány perczig, a hüllőknél s halaknál több óráig.

229. Ha a szív, mellynek verése épen megszűnt, bármelly helyen ingereltetik, ismét elkezdi verni, még pedig úgy, hogy először a pitvarok, aztán a gyomrok húzódnak össze.

230. A szividegek ingereltetése emlősöknél, mellyeknél a szív kevés idő óta nem vert, ismétli mozgásokat hoz elő (H u m b o l d t).

231. Szenvedélyek a szívverést könnyen változtatják.

232. A nyúltagynak s legközelebbi környékének a délej-berzecz készüllet általi mérsékes izgatása a szív mozgását azonnal megszünteti, melly azonban ismét beáll, ha az inger elmúlt (Weber E. H., Budget).

233. A bolygidegek hasonló ingerlése hasonló eredményt hoz elő (Weber, Budget).

234. A vérkeringés teljes összfüggésében legelőször Harvey Vilmos által bizonyítottnak, e című munkában „Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus Francofurti 1628. 4.“, habár felőle korábbi orvosoknak is volt sejtelve. Praxagoras azon tévedését, miszerint az ütér, mellyet ő mint verő edényt a visszértől megkülönböztetett, léget tartalmaz, Herophilus és Galenus megjavították. Servetus Mihály és Columbus a kis keringést Harvey előtt először irták le.

A keringés
felfedezése.

Vérbőli képzések.

235. A vér azon anyag, melly által az élőleg munkáló erő a testben bizonyos mérhetlen s mérhető anyagokat képez, mellyek a test föntartására szükségesek, s részint benne elhasználtatnak, részint belőle kivezettetnek. Ide tartoznak: az állati melegség, a mozgás, érzés, elválasztás s ürités szervei, s magok az elválasztott termények. — Ha a vér valamely résztől tökéletesen elzáratik, e képzések azonnal megszűnnek. Ha a vérmennyiség csak kevesítetik, az állapotok halkabban áll be, s a táp elvonásával lassankint megszűn.

Áttekintés.

a) Állati melegség.

236. A test minden részén, mellytől a környező Testmelegség.

földköri lég a meleget el nem húzza, a hőmérsék 28—30° R. (= 35—37½° C. = 95—99½° F.) közt áll.

Testrészek szerinti különbsége. 137. A mezítlén test külbőréhez, 16,8° R. melegségű szobában, alkalmazott hőmérő csak a térdhajlásban, fanivnél, hónalban s kissé a köldök alatt éri csak el az említett mértéket, de a test többi részein nem (D a v y J.).

Korszerint. 238. Kis gyermekeknél D a v y J. a légmérséket csak csekélységgel ($\frac{1}{100}$) lelé magasabbnak mint felnőtteknél.

Mozgás által. 239. Egyes izomosztályok mozgása által nő azok melege. Így sodrony húzatván a kétfejű izmon át, annak hősége mozgás alatt $\frac{1}{2}$ —1° C. nagyobbodott (B e q u e r e l és B r e s c h e t).

240. Terjedelmes izomosztályok mozgása által a hőség azon részeken is nagyobbúl, mellyek rendszerint alantibb melegségűek, például a bőrön, e mellett azonban a légzés és szívverés száma szaporodik.

Álomban. 241. Álomban a hőmérsék rendszerint alantibb mint éberlétkor (H u n t e r J.).

Hőszámfolyás alatt. 242. Hőszámfolyás alatt F r i c k e szerint a hőmérsék ($\frac{2}{3}$ °-kal C.) hág.

A környezet melegsége szerint. 243. Azonban a léghőség igen magas fokánál a test hősége nem nagyobbúl. Kísérletekből kitetszék, hogy még 79° R. hőségben a test melege nem változott (B l a g d e n), vagy igen kevésé gyarapúlt (D e l a r o c h e és B e r g e r).

244. A külső melegség kissebbedésénél is csak kevésé száll a test mérséke alább, s ha elegendőleg mozog a test, épen nem.

Idegbefolyás által. 245. A melly testrészek idegei átvágattak, annak melege fogy. Ugyanez történik a hűdéses végtagoknál. H o m e tapasztalá, hogy egy növésben lévő szarvasnál, átvágatván az idegek, a hőség három óra

alatt 23^o-ról 17^o-ra süllyedt. Earle a szélhűdött kéz hőmérsékét 21^o C. s az épét pedig 32^o C. találá.

246. Magasztosító szenvedélyek által, ivari izgatásoknál a testhőség nőni látszik; lehangoló szenvedélyek, alélások a test hevét kisebbitik.

247. Az agy erős rázkódásai által, fejet érő ütések következtében, s nagy szervek kiirtása után, a testhőség alább száll (Chossat).

248. A hollyidegek átmetszése által (Cooper, Chossat st. más), a test mérséke süllyed.

249. Kórokban, hol a légzés igen kicsiny s Légzésrei befolyások által. gyöngye lesz, s továbbá mellyekben a bőr kék, a visszerek átlátszók, a kültakarók hidegekül tapintatnak.

250. Ollykor egyes korlátozott részek melegebbek vagy hidegebbek; hidegség tapasztaltatik különösen a homlokon, arczon, nyakon emésztési bajokban, félelemkor s más indulatoknál, — valamint egyes igen körülírt részek tulságos melegsége is.

251. Téli álomban a testhőség tetemesen alább Téli álomban. száll, a légzéssel s szívveréssel együtt. A télenalvók légmérséke, a környező földköri légtől nem sokban különböz. Igy például a mormogánál 30ról 4re süllyed, a süldisznónál 28ról 4re s a t. (Saissey).

252. Minthogy önkényes izommozgások a test Hőség okai: izommozgások. hevét kétségtelenül nagyítják, igen valószínű, hogy szív- s légzésmozgások szaporodása (a mozgások erejének kisebbbedése nélkül) a testhőséget szinte emelik. Ezzel kapcsolatba hozandó, hogy magasabb légmérséknél a légzés és szívverés folyvást gyérebbek lesznek, mint az alacsonynál (Vierordt, Letellier), miről meg is győződhetni, midőn mezítelenre vetkőzödvén, a légzetek és érverések számát a vetkőzés előttiekkel összehasonlítjuk, s hogy továbbá magasb légmérséknél a szénsavból kisebb mennyiség (257 k. sz. = 1,1 rh. [1,37 b. k. h | k. h. egy percz alatt) lé-

geztetik ki, mint kissebbnél (299 k. sz. [1,59 b. k. h.]) (Vierordt). — Testmozgások alatt is a belégzett éleny és a kilégzett szénsav mennyisége szaporodik (Seguin, Vierordt).

Szénsavképzés.

253. Minthogy a szénsavképzés mindig hőségfejlődéssel van összekötve, bizton fölvehetni, hogy a testben is a szénsavképzés alatt hőség támad. Főlnőtt ember 24 óra alatt mintegy 23 obon szénsavat készít. E 23 obon szénsav képzésére 6,27 obon széneny kivántatik, mellyet a test ad. 1 lat széneny szénsavvá levése által 105 lat víz 0^otól 75^oig melegítetik.

Vizképzés.

254. Ezenkül úgy látszik, hogy a testben köneny- és élenynek vízzé együlése is történik (Lavoisier, Laplace, Liebig), s ez úton is meleg fejlődhetik.

255. Hogy azonban a széneny- s könenynek szénsavvá s vízzé égésében a testhőkészítés egyedüli forrása létez-e, mindeddig teljesen ki nem puhatoltatt. Despretz és Dulong úgy lelék, hogy ez egész folyamat által a testhőségnek csak $\frac{1}{10}$ vagy $\frac{1}{10}$, sőt a hűsevő állatoknál csupán fele képezthetik. De e kísérleteknél azon számok használtának, mellyeket Lavoisier és Laplace a széneny elégésénél származó hőség mekkoraságára nézve számítottak. Újabb vizsgálatok (Dulong, Hess, Grassi) azonban más eredményekre vezettek, s e szerint úgy tetszik, hogy mindkét légfaj elégése legalább nagyobb részben elég az összes hőség (Liebig) képzésére.

Folyó részeknek szilárdokká levése.

256. Más hőségforrások a testben mindeddig csak gyanítanak. — Míg a folyó vérből szilárd szervek alakúlnak, a hőség szabaddá lesz ugyan, de e forrás tekintetbe nem vehető, minthogy ugyan egy időben szilárd anyagok folyóvá lesznek. — Mindazon tünemények, mellyek kétségtelenül bizonyítják, hogy az idegek állapotábani változások is hatnak az állati

Az idegrendszert határozza meg.

melegségre, részleg az izommozgásoknak is tulajdoníthatók, részint pedig azon háborításoknak, melyeket idegbántalmak a vérfolyásban előhoznak, s így mindezekből még az idegrendszer hőképzésrei befolyása nem igen bizonyítható be; ide tartozik különösen a hőségfogyás a hollygidegek átvágása, valamint egyes részeken az illető idegek elmetszése után.

257. Néhány kísérlet az agy- és gerinczagnak hőségképzésrei egyenes befolyását látszik bizonyítani. a) Annak megmutatására, hogy a légzés, és így az éleny tüdőbeinyomulása a hőképzést föl nem tétezi, Brodie leköté emlős állatokban a nyak edényeit, s aztán levágta fejöket, léget fuvott beléjük, s úgy lelé, hogy a helyett, hogy a hőség fönmaradt volna, még sebesebben fogyott, mint olly megölt állatnál, mellybe lég nem fuvatott, mit mások is (Legallois, Krimmer) erősítnek. b) Chossat az agyat a Várolhid előtt átvágá, mire a légzés fönmaradt, de a hőség süllyedt. Továbbá minél magasban vágta a gerinczagyat el, annál jobban fogyott a hőség, így a hetedik nyakcsigolya alatti elvágásnál három óra múlva $6^{\circ},5$, az első hátszigolya alatt $5^{\circ},8$, az utósó hátszigolya alatt $3,4^{\circ}$ R. — Azonban e kísérletek bizonyító ereje következő körülmények által igen gyöngítetik: a) Már sértetlen állatoknál, mellyeknél a mesterkelt légzés légbefuvás által alkalmaztatik, fogy a melegség (Williams). A mesterkelt légzés tehát a természetit nem egészen pótolja. De b) nem is az a fő kellék, hogy éleny hozassék a tüdőbbe, hanem hogy az éleny a hajszáledényekbe hasson, s hogy az egész testbe szétvitessék. Melegvérü állatok idegrendszer központi részének sértésénél azonban a szívverés ereje legkevésbé szenved, ha a gerinczagy alsó része elrontatik, s illykép szenved a keringés is, következőleg az élenynek a szervek részeibe jutása is gátoltatik.

Mint hogy a test heve majd minden szívbajban fogy, e tünetény itt illő hasonlatot nyújt. Végre még c) nem elég, hogy éleny vitessék a test minden részeibe, hanem e részeknek szénsavat is kell visszadniok, s mindeddig épen nem bizonyúlt be, hogy az emlősöknél az idegrendszer központi részei a szövetek ez életi nyilatkozásához tetemesen nem járulnak.

258. Az izommozgás magában a hőképzés főfeltételét nem teheti, mert sehogy össze nem egyeztethető azzal, hogy élénk halak s hullők, valamint némelly más gerincztelen állatok még is olly kevés testhőséggel bírnak.

259. Az agy és szív hősége épen nem nagyobb, mint más szerveké. Sőt D a v y J. az épen leölt állatok agyállományát tetemesen alsóbb mérsékűnek találta, mint a szívet s májat. A szív jobb pitvarának mérsékét D a v y $32,8^{\circ}$ R. lelé, a májét 33° , de a szív bal pitvaráét, mint a vérét $33,3^{\circ}$ R. melegnek.

A hőképzés és táplálás közti viszony.

260. A hőképzés bizonyos viszonyban látszik lenni egy részről a tápszerek, más részről a fölvelt éleny mennyiségéhez. Azon állatok, mellyek kevés élenyt színek föl, habár sokat esznek, mint a halak, kevés hőséget készítenek. A hullőknél, hol a légzés szüksége csekélyebb, s az üt- s visszeres vérnek elválasztása nem tökélyes, hasonlag csekély a hőség. — Hideg honokban s télen rendszerint többet szokás enni, mint meleg honokban s nyáron. (Mégis a hideg tartományokba utazó hajóczok nem vesznek több ételt magokhoz, mint a melegbe menők S c h a r l i n g). Éhségben fogy a meleg (M a r t i n e), s jóllakás után a melegséget nyilván érezhetni. — Ellenben vannak állatok, mellyek sokat esznek s légzének, s még is megfelelő mérsékkel nem bírnak, például a robarok s héjanczok.

b) A szervek képzése.

261. Úgy állítják, hogy a vérből egyes testrészek szüntelen hasonnemű anyagot vonnak magokhoz, ezt hasonnemű alakká változtatják, s helyette viszont más anyagot, melly föloszlott és folyóvá lett, adnak a vérnek vissza. Bár ez állítás egyenes tapasztalaton nem épül is, mégis joggal következtetett azon tényből, miszerint, ha valamely test részhez kevesebb vér foly, annak szervei tömegre nézve fogynak, s hogy továbbá olly szervek, mellyek ideiglenesen nagyobbodnak, például terhesség alatt a méh, több vért foglalnak magokban.

262. Ha a szervekben az anyagfölvétel nagyobb, mint a föloszlás és visszadás, természetes, hogy tömegre nézve nagyobbodnak, s viszont. Ép állapotban a test bizonyos korig gyarapodik, azaz nő, — erre következő korban észrevétlenül változik, s végre fogy.

263. Que telet szerint a test súlya:

	hímivarban			nőivarban		
	kilo-gram-mok.	polgári mérték szerint.	h. ft.	kilo-gram-mok.	polgári mérték szerint.	h. ft.
Szüetés után	3,20	6,8 font	5,69	2,91	6,1 font	5,176
1. évben	9,45	20,2 „	16,81	8,79	18,7 „	15,63
3. „	12,47	26,5 „	22,184	11,79	25,2 „	20,97
5. „	15,77	33,7 „	28,054	14,36	30,5 „	25,54
7. „	19,10	40,8 „	33,97	17,51	37,3 „	31,203
10. „	24,51	52,4 „	43,621	23,52	50 „	41,812
20. „	63,06	27,9 „	16,846	52,28	111,3 „	93,006
30. „	63,65	135,5 „	113,233	51,33	115,7 „	96,653
40. „	63,6	135,6 „	113,368	55,23	117,6 „	98,254
50. „	63,46	135,1 „	112,895	56,16	119,6 „	99,908
60. „	61,94	131,9 „	110,191	54,30	116,6 „	96,599
70. „	59,52	126,7 „	105,886	51,51	109,7 „	91,636
80. „	57,83	123,1 „	102,879	49,37	105,6 „	87,829
90. „	57,83	123,1 „	102,879	49,34	105 „	87,775

264. A testhosszra nézve is hasonló viszony mutatkozik, és 50-ik évben a test hossz mértéke cse-

kélyebb mint 40-dikben. Egy újszülött gyermek hossza $\frac{1}{2}$ mètre [1' 6" 11,774^{mm} b. m.] (1 mètre 3 láb, 2 új, 2,8 vonal rh. m. [3' 1" 11,548^{mm} b. m.]), újszülött leányé 0,49 mètre [1' 6" 7, 219^{mm} b. m.].

5 éves koru hímvaré	0,98,	3,1'	nőivaré	0,97,	3,068'
10	"	"	1,27	4,005'	" 1,24 3,91'
20	"	"	1,67	5,283'	" 1,572 4,973'
30	"	"	1,68	5,314'	" 1,579 4,995'
40	"	"	1,68	5,314'	" 1,579 4,995'
50	"	"	1,67	5,283'	" 1,53 4,84'
60	"	"	1,63	5,156'	" 1,516 4,795'
70	"	"	1,62	5,124'	" 1,514 4,786'
80	"	"	1,61	5,09'	" 1,506 4,764'
90	"	"	1,61	5,09'	" 1,506 4,764'

265. E számokból tanuljuk: a) Hogy az emberi test mintegy 50. évig képes annyi új anyagot készíteni, mennyit a föloszlás tőle elvon. b) Hogy e képzőerő az élet első évében legerősb, aztán pedig fogy. Első évben a testnek mintegy 12 font anyagnyeresége van, más 12 font pedig csak négy év alatt nő hozzá. Ettől fogva a 30-dik évig körülbelől 17 font jő négy évre. Megjegyzésre méltó, hogy 10-től 20-ig, melly időközbe a serdülés esik, a test súlyának növekedése tetemesen nagyobb mint 5—10 év közti kétszeresen vett súlygyarapodás. c) Hogy a növés ellenben mindig jobban fogy. Az ember születésétől 1 évig, mintegy $7\frac{1}{2}$ ujjnyit nő; 1—5-ig csak 11 ujjnyit, tehát egy évben $1\frac{1}{3}$ ujjnyit; 5—10-ig csak 10,9 ujjnyit; 10—15-ig csak 10,3 ujjnyit; 15—20-ig csak 4,5 ujjnyit, és 20—30 évig még $\frac{1}{2}$ ujjnyit sem. d) Hogy a nőivar csekélyebb testsúllyal és csekélyebb testhosszal bír, mint a hímvár.

Éhség hatása.

266. Ha a test semmi tápot nem kap, akkor a) valamennyi szerv s a vérmennyiség megfogy, de b) a testből kiürítések folyást tartanak

267. Éhező kutyákoni kísérletek (Haller, Blundell, Piorry, Chossat, Boussingault, Marchand, s többektől) a vérnek tetemes fogyását bebizonyítják, s a Chossat általi szorosabb meghatározásokból kitűnt, hogy rendes mennyiségéből a vér 75, a zsír 93, a lép 71, a hasnyálmirigy 64, a máj 52, a szív 44, a belek s külső izmok 42, a gyomor 39, a garat és bázrsing 34, a bőr 33, a vesék 31, a légzés műszerei 22, a csontok 16, a szemek 10, az idegrendszer 1 száztólit vesztenek.

268. Éhező emberek s állatok még hudot ürítenek és szénsavat légzének ki. Lassaigne egy 14 napig éhezett örült hudjában hudanyt talált. Lehmann mindamellet, hogy három napig légenytelen étkeket vett magához, hudjában mégis hudanyt fedezett föl, melly légenytartalmú állomány; Marchand ép ezt tapasztalá állatokban. Éhező hullók, ha már több hónapig mitsem is ettek, hudsavat ürítenek ki (Müller J.). Éhező békáknál szénsav egész halálig ürítetik ki (Marchand).

269. Ellenben éhező állatoknál sem a kiürített hudany-, sem a szénsavmennyiség nem éri el a rendes mennyiséget (Lehmann, Marchand).

270. A föloszlás tehát az állati testnek eredeti ^{Föloszlás.} sajátysága; azáltal nagyobbúl, hogy a testbe tápszer jő, s hogy vér és szervrészek képeztenek.

271. Mindeddig nincs kipuhatolva, hogy azon véralkatrészekből, mellyek még szervképzésre nem szolgáltak, mégis már anyagok, mellyek kiürítésre rendeltetvők, részint támadnak e, vagy hogy az egész vérmennyiség szervképzésre fölhasználattatik e. — Elméletileg valószínű, hogy a föloszlás magában a vérben részleg már kezdődik, mert némelly emberek szerfölött csekély mennyiségű légenytartalmú állomány be-

vévése mellett igen ép, erős testtel bírnak, mivel szokás által a mennyiség igen tetemes változása lehető.

Légeny nélküli
s légeny tar-
talmú táplálék
hatása.

272. Liebig és Dumas azon valószínű véle-
ményt állították föl, hogy a légenytelen tápszerek a
testben kiváltkép zsír- és epekészítésre fordítanak,
hogy a kilégzett szénsav ezekből annyiban fejlődik ki,
mennyiben szénennyök, mellyel bővelkednek, a belé-
gzett s a vérben elterjedt élennyel köttetik össze. Az-
ért ez anyagokat légzési eszközöknek nevezték el.
Ellenben a légeny tartalmú testek lényegileg változat-
lanul táplálékból a vérbe s ebből a szervek részeibe
mennek át. És ezek az ürítékek, névszerint a hud lénye-
ges alkatrészeinek természetűi. Ez elmélet nem bizonyítá-
tott ugyan be, hanem rendkívül tetszetős és valószínű.
Nem ellenkezik vele az, hogy a zsír, mielőtt a ki-
légzett szénsav képzésére fordítatik, előbb is bizonyos
szervrészek, mellyekhez lényegileg tartozik, alkatré-
szeit, például idegeket, képzi. — Az emberzsír 79%
szénenyből, 11% könenyből, 9% élenyből áll.

A testsúlynak
állandósága
fölnötteknél.

273. Fölnött ép ember 24 óra után is ép olly
nehéz, mint előtte (Sanctorius, Keil, Dodart,
Dalton, Valentin). Tehát a táplálék és levegő
összes mennyiségéért, épen annyi anyagnak kell a
testből kivezettetnie. A kivezetett és fölvett anyagok
elemi alkatrészeire nézve ugyanazok, csak alakukat
cserélték föl. Az oldhatlan anyagok mint bélsár, az
oldott vizenyősek kiváltkép mint hud, a gőzalakúak
pedig mint kilégzett és átpárolgott lég tűnnek is-
mét elő.

Éhhalál.

274. Ha a testtől a táplálék elvonatik, halál
következik, az emlősöknél már midőn $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ része a
testsúlynak fölemésztetett (Chossat). E számítás
szerint, egy 130 font súlyú fölnött ember 46—52
font vesztesége után meghalna.

275. Közép számítással egy emlős naponkint

testsúlyának $\frac{1}{25}$ veszi el, ha éhez (Chossat); — ezt emberre alkalmazván, ez naponként 5 fontot vesztené, s 9—10 nap után meghalna. — Szinte ez az elfogadott régebb állítás is (Burdach).

276. A test föntartására nem mindegy, bármely ^{A tápszerek választása.} tápszerek nyujtassanak neki. Kísérletek által kimutattatott, hogy olly állatok, mellyek csupán légenytelen állományokkal, vagy csupán légenyirtalmúakkal tápláltatnak, élőkét nem soká tarthatják fön. Kuttyák, mellyek csak czukorral tartattak, első hétben vidámak voltak, s a táplálék jót látszék nekik tenni. Második hétben megsoványodtak, vidámságukat elveszték, habár még ettek is; a harmadik hétben a lankadás és soványodás tünetényei mindinkább szaporodtak, az étvágy elmúlt, szaruhártyájukon fekélyek támadtak, s 30—32-dik napon haláluk következett. Haláluk után minden zsír fölemésztve találtatott, az izmok $\frac{5}{6}$ át rendes súlyuknak elvesztették. Az epe- s hudsavanyag epével s huddal telve volt, az utósó, mint a növényevőknél égvényileg hatott vissza, s hudsavat nem tartalmazott (hasonl. ellenben 268. sz.) és semmi vilsavas sókat (Magendie). Épúgy döglöttek el a kuttyák, mellyek merő faolajjal tápláltattak, a nélkül azonban, hogy a szaruhártyán dagok támadtak volna; ép ez történt, ha mézgával vagy vajjal étettetének (Magendie). Továbbá a tiszta fehérnyével, rostanny- s kocsonyával étkezett állatok is elvesznek (Tiedemann és Gmelin, Magendie). — Mindez állatok ép olly idő alatt hálnak el, mintha semmi tápot nem kaptak volna.

277. Ellenben a légenyirtalmú állomány csekély mennyisége a légenytelen nagyobb adagához tételve képes az életet föntartani. Kuttyák hónapokig élnek csupán burgonyából, habár ezek igen kevés légenyt foglalnak magokban (Boussingault), vagy

ha zsírral tápláltatnak, melly még a sejtes burkokban létez (M a g e n d i e).

278. Az épen fölhozott kísérletekhöz megítélhetők végett még néhány jegyzet szükséges: a) Föltűnő, hogy a cukorral étkezett állatok egy hétig vidámok valának, s betegekül nem látszattak. b) Ismételt tapasztalatok által bebizonyult, hogy egynemű táplálék még akkor is ártalmas, ha táplálónak látszik is, de nem minden egyénre nézve. Stark V. angol orvos 45 napig csak kenyeret s vizet vett magához, és pedig a kenyérből első 12 naphan csak 20, következő 25 naphan 30, az utolsó 8 naphan 38 obonyt, e táprendszer mellett 8 fontnyit vesztett testsúlyából. Azután ismét négy hétig kenyeret s czukrot, végre 3 hétig kenyeret s faolajt evett. Nyolcz hónap múlva meghalt (B u r d a c h K. F.). — Ha a tengeri nyúlak egy nap burgonyát, más nap árpát kapnak, életben maradnak, s meghízznak; de ha merő burgonyát vagy árpát kapnak, elvesznek, és pedig attól hamarább mint ettől (B u r d a c h E.). — Egynemű táplálat mellett a tengeri nyúlak rendszerint meghalnak (M a g e n d i e). — Fiatallatok az egynemű tápot inkább elbirják, mint fölnottek (C o l l a r d). Ellenben más nemű példák sem hiányzanak. M a g e n d i e tapasztalá, hogy egy kakas merő riskása étkezése mellett gyarapodék. — Sőt a molyok merő szarványból táplálkoznak. c) Valószínűleg egyes étkekben nyomos tekintetet érdemel szervesetlen állományaik tartalma.

279. Olly állatok elhalnak, mellyektől étkökben a vér szervesetlen alkatrészei (l. 152. sz.) elvonatnak. Így látá C h o s s a t, hogy a galambok, ha táplálékukban a vilsavas mészhányzott, 7—8 hónap alatt elvesztek, egyúttal hasmenésük lett, s csontállományuk úgy megvékonyult, hogy végtagaik eltörtek.

280. A földféle anyagok egyedüli élvezete ter-

mésztesen nem táplál. Az orinokoi és újskócziái úgynevezett földvők, a földhöz szerves állományokat vegyítnek, hogy éhségüket gyomruk megtöltése által csillapítsák.

281. A táplálás folyamatára vonatkozó tapasztalatok kevés számuak. Habár hihető, hogy a szervrészek képzése folytonos, — minthogy a táplálást elvonására csak hamar lankadás, fájdalmak, úgynevezett idegingerlékenység s különféle bántalmak tűnnek elő, mellyek joggal az izmok sídegek anyagi veszteségének jeleiül nézhetők; továbbá minthogy a legtöbb ürtékek szakadatlanúl történnek, mint ez a hud- s szénsav elválasztásáról bizonyos, — mindazáltal a szervek gör- esői vizsgálata nyomán csak kevésről mutattatott ki, hogy némelly részeik föloldódnak, mások pedig újonnan képeztetnek. — Az izmok közepében létező rostok állítólag lágyabbak, kocsonyaneműbbek s alaktalanabbak, mint a fölületések, miért azok mint idősbek-, a föloldásnak átadtvák-, ezek ifjabbakul nézethetők (Valentin). A vérben találatnak ugyan nyirkörögsék, mellyek tán vérrögsékké változnak, s azonkül nagyobb, halványabb (föloszlandó), s kissébb, színe- sebb (ifjabb) vérrögsék (Schultz); ellenben e tények még máskép is értelmezhetők; — a sejtszövet- ről, porcokról, uirigyek- s idegekről általán hiány- zanak a tapasztalatok, mellyek egyes részekben az egymás melletti fejlődési időszakokat bizonyosan meg- mutatnák.

282. Külhám, belhám, körmök, hajak s hasonló képletek, mint szinte a jéglencse a szemben, minden esetre különböző fejlődési fokokat mutatnak, úgy hogy nálók ifjabb s idősebb rétegekről szólhatni. — Az irhához legközelebbi külhámsejtek (Malpighi-féle recze) kerekék vagy peteképűek, középhen nyilvános maggal ellátvák, kissébbek, s egymáshoz ben-

A táplálás fo-
lyamata.

Anyagszere az
cénytelen
szervekben.
Belhámok.

sőbbben tapadnak. A fölületiek ellenben tágan függnék össze, nagyobbak, szaruneműek, magnélküliek, vagy nyilvántalan maggal ellátvák, s rendetlen alakúak. Minthogy a fölületes sejtek folyton lehámlanak, s a külhám ugyanaz marad, az irhán mindig új sejteknek kell képződniök, s ez által a fölöttök fekvőknek mindig kifelé szorítatniok. — A takhártyák behámái is hámlanak, a föl hákogott takony, a szájnyal, a bésár, az orrtakony behámot foglalnak magokban. Ugyanazon takhártya föl színén, például a szájr elörészén, a nyelven olly behámok tünnek föl, mellyek élesben korlátozvá, ollykor ötszögűek, s mások, mellyek szabálytalanok; majd nyilvább a mag, majd nyilvántalabb; de soha nem szaruhodnak, mint a külhám pikelyei (l. 23. ábr.).

Körmök. 283. A körmök rétegekből állnak, mellyek egymáson s egymás megett helyezvék, s képzalapuk részint az irhának hátsó ráncza, részint a köröm széles föl színe (L a u t h). Úgy nőnek, hogy a ráncznál leghátul mindig új réteg képződik, s az elötte fekvőt tova nyomja. — Azért a körmön néha elöjvő folt folyton előbbre tolatik (l. 24. ábr.).

Hajak. 284. A hajak az úgynevezett hajtüszőben képződnek, melly az irhának zacskója, s mellybe a külhám beléereszkedik. Ebben erősödik a haj széles része, gyöke, melly a külhámtól még egy boritékot kap (hüvely). Míg a tüszőben mindig új hajtömeg készül, a már képezett előre nyomatik (l. 25. ábr.).

Jéglencse. 285. A jéglencse a lencsetok által képződik, melly ép úgy készít sejteket, mint az irha külhámsejteket. E sejtek szabadon úsznak a Morgagni-féle nedvben. De magában a lencsében e sejtek egymással összeforrván (Schwann, Weber E. H.), világos egyenes vonalú rostokká változnak át.

mellyek helyzete a 26ik ábrából kivehető (Brewster szerint).

286. Edénynélküli részeknek rétegek általi e Növés nevei.
nemű növése rakodás általi növésnek mondatik, és ellentétetik egy másiknak, melly által valamennyi szervrész mintegy belülről kifelé növekszik, és ez a belröli fejlődés.

287. A növés első (rakodás általi) neméhez leg- Csontok növése.
közelebb áll a csontok növése. Ha az élő állat csontjára fémggyűrű vonatik, ez nem marad a külső fölületen, hanem végre a csontvelöt körítendi (Duhamel, Florens). A csontok leginkább fölületökön nőnek, s a velöürtől kifelé szivatnak föl (Weber E. H.). Növésök azonban nem a csonthártyából indúl ki, hanem az edényekből, mellyek a csontokon átvonódó kis csatornácskákban szétterjedvék (Velöcsatornák l. 27. ábr. a.), s ezek közül a csöves csontokban közép velöür a legnagyobb, mellybe a többiek nyilnak (l. 27. ábr. b.).

288. Habár a csontok fölületén legerösb is a növés, az mégis a csont egész terjedelmében történik. — Egészen hasonló mi mutatkozik pirosító buzérrel étkezés után. 14 napnál nem idösb galamboknál, a csontok hirtelen megvörösülnek, ha az említett anyaggal tápláltatnak. E vör ugyan egész csonton elterjedt (Morand, Duhamel), a fölület mégis leginkább színesedett. Az ebbeli táplálás félbehagyatván egy időre, s késöbb ismét elkezdetvén, a korábbi s jelen étetés nyomai megkülönböztethetök, s úgy látszik, mintha több vöröstre festett csontok rétegei volnának jelen (Florens).

289. Ha fölvehetnök, mi minden esetre való- Sejtképzés
szinü, hogy a növés olly módon történik, mint a szervek első származása, az sejtek képzése által létesülne (Schwann). A sejt, mint szerves képzö elem, a képzanyagnak, blastema, (sejtképzanyagnak cytoblastema)

első terménye, magva, nucleus, vagyis sejtrüggye, cytotblastus, által tűn ki, melly úgy látszik, hogy gyakran eredeti része. Minden szerv első állapotában illy sejtekből tétetik össze (Schwann), s ezeknek különféle szaporodása s nagyobbodása által képződnek a különféle elemi részek. A sejtek növése néhány szervben semmi vagy csak csekély változással jár, mint a tulajdonképi belhámoknál; másoknál nevezetes módon a sejtekben új sejtek támadnak a bedoboszás egy neme által, melly azonban kevés képződésekre terjed, így a porczoknál (l. 28. ábr.); másoknál továbbá rostok fejlődnek, mellyeken többé kevésbé sejtes természet ismerhető meg: ide tartoznak a hajak, izmok, idegek, hártyák s a t. A sejtek kóros új képletekben is egyszerű alakukban vagy rostokká képződve ismét megjelennek.

Újraképződés.

290. Az embertestben csak igen kevés az olyan rész, melly elveszvéen, újra kiegészül, vagyis újra képződik. Egész szervek kipótlásának (újra képződés) a melegvérű állatoknál sehol sincs helye. De a hüllők-nél a szalamandrának elvágott farka s lába ismét megnő, békaporonygoknak (ritkán) lábai, tritonporonygoknak kopolyúi, gyíkok farka, de a csigolyák csontosulása nélkül. Sőt a szem részei is, mint a szarv- és szivárványhártya, jég-lencse, a szalamandránál megújulnak, ha a látideg még sértetlen maradt. Halaknál az úszonyok újulnak meg. — Csigáknál a fő legnagyobb része, ha a garatideg ducz épen hagyatik, újra képződik, rákoknál az ollók; a gyűrűseknél (naïs) minden haránt-metszet, a habarczoknál minden darab egész testté fejlődik.

291. Az újraképződés emberben következő részekre szorítkozik: a) Külhámi képletekre: kül- és belhámra, körmökre, míg képzalapuk sértetlen, hajakra, míg tüszőjük fönmarad (a hajátültetés sikere, mint szinte a fogak benövése bizonytalan). b) A jég-

lencse emberben s állatoknál újraképződik, ha a lencsetok fönmarad, (S ö m m e r r i n g, T e x t o r). c) A csontok újraképződése csonttöréseken tanútatott. A csonthártya s tört csontállomány közt a velőür- és a környező lágyszövetekben a véredvből izzadmány képződik, melly a lágyszöveteken különös alakot nem ölt magára, de a csonton magán igen. — A csontvégek közt porczsejtek, velőcsatornák s csonttestecsek képződnek. A csont és csonthártya közti izzadmány szemcsés tömegből áll. A csontvégek közti csontképzés olyképen terjed, hogy a tört végek körül széles tok (eredeti v. ideiglenes kéreg) alakúl. — Azonban a csontképződés mindenütt nem a csonthártyától, hanem magától a csonttól kezdődik (M i e s c h e r). d) Körfölületi idegek. Ezek teljesen újraképződnek, még ha nagy darabjaik vágatnak is ki. A rostok előbbi alkatukat kapják meg (S c h w a n n), s érzékenységük mint szinte mozgásrai befolyásuk visszatér. — Itt is előbb izzadmány képződik, mellyben rostok alakúlnak. — B i d d e r tapasztalatai szerint, az érző nyelvideg (r. lingualis nervi trigemini) a mozgatóval (hypoglossus) összenövésre nem hozattathaték.

292. Ellenben hártyák, mirigyek s izmok újra nem képződnek, — s valószínűleg az idegrendszer központi részei sem.

3) A szervekből kivezetett folyadékok.

293. A szervek újraképződésének szükséges következése, hogy ezeknek részleg ismét föloldódniok kell. — Ezt azonban egyenes tapasztalatok mindedig he nem bizonyították. — A szétozlott anyag ezen oldódása nem csak a szoros értelemben úgynevezett szervekre szorítkozhatik csupán, hanem magában a vérben is kell történnie. — De mindedig épen nem tuda-

Szétoszlás.
Viszakepződés.

tik, hogy a szétoszlott folyadékoknak, mellyek általában külön eredetükre nézve még nem is ismeretesek, mellyik része származik a vérből, s mellyik a szervek részeiből.

Váladékok.
Critékek.

294. E szétoszlott, s kísérlet útján szervekkel összefüggésükben még elő nem állított folyadékokon kül, észrevehetni, hogy a mirigyekből vezetékeiken más folyadékok is ürítetnek ki, mellyek a váladékokat s ürítékeket képezik. Ezekhez tartoznak a hud, veríték, könnyek, nyál s a t. Föltehetni rólok, hogy az első osztályú (l. 293. sz.) folyadékokkal azonosak; de azt is, hogy új vegyfolyamatok által az elválasztásra szánt szervekben származnak. Ezen két elmélet közül mellyik légyen igaz, az eddigi tapasztalatok által minden esetekre nézve még nincs eldöntve. Csak egy szerves anyagról, t. i. a hudanyról, melly az emlősök hudában foglaltatik, tudjuk, hogy a vérben már képeztetik. Ha t. i. állatokból mind a két vese kiirtatik, a vérben mégis találtatik hudany (Prevost, Dum a s). E szerint valószínű lön, hogy a vesék a hudat a vérből csak fölveszik, s az nem bennük képződik. Más folyadékokat kivivő szervekről ellenben ezt mindedig bizonyosan nem állíthatni, s azon vélemény, hogy péld. a nyál s más váladékok nem egyebek, mint magok a folyékonyúlt mirigyrészek, még eddig meg nem czáfoltatható.

Fölszívás.

295. A folyadékok, mellyek a testben a vér-, nyirkedényeken, a választó szervek csatornáin s vezetékein kül, tehát e csatornák között, továbbá a gyomorban, vékonybélben s a t. jönnek elő, a vérbe ismét visszavétethetnek; és ez mégis történik magok az elválasztó szervek csatornáin által, ha a vezeték bedugult. — A folyamat, melly által a folyadék vérbe fölvétele történik, föl- vagy beszívásnak nevezetik.

296 Rendes állapotban a béltartalom tápnya-

edények által szívatik be, továbbá fölszívás által tűn el a kedezmirigy, a tejfogak tömlőcskéi, a megoszott szervekből termények a vérbe vétetnek föl s a t. Kóros állapotban még több az ebbeli példa. Az epeközvezeték dugulásánál az epefüstény a vérbe fölvetetik, s a külbőrt s más részeket sárgára festi. Dágok, kóros csontok fölszívának s a t. Szóval majd minden életfolyamattal fölszívás áll kapcsolatban.

297. Fölszívásnál a test nem mintegy ösztönyszerűleg választja azt, mi neki hasznos, sőt mindaz fölvetetik, mi az illető edények falait áthatni képes. Az épen nem tápláló anyagok szinte a tápnyával vitetnek a vérbe; mérgek fölvetetnek s a t. Hajdan azt hívék, hogy a hirtelen működő mérgek idegekrei egyes hatás által ölnék. Ez azonban nem áll, csak a vérbe jutott mérge hozhat elő mérgezést s halált.

298. A beszívás történik a) nyirkedények, b) visszerek, c) hajszáledények által.

299. Hogy a nyirkedények (mellyek A s e l l i által 1626ban fedezettvén föl, egyetlen fölszívó szerveknek tartattak) csakugyan beszívnek, a béltartalomnak tápedények általi fölvétele eléggé bizonyítja, de bizonyítják ezt tapasztalatok is, mellyek által könnyen föllelhető anyag, mint hamvaskékecs, még a véredények lekötése után is, kevés idő múlva fölszívva találtatott. — De a fölszívás e fajának az a sajátsága, hogy a nyirkedények nem mindenféle anyagot vesznek föl, s hogy e fölszívás tovább tart, mint a véredények általi. Mérgeket a nyirkedények rendszeren nem vesznek föl. Edények lekötése után az állat, lába sebébei szoral bevivése által, rendszerint meg nem ölhető (E m m e r t, H e n l e, B e h r). Nyirkedények által a füstények szinte nem vétetnek föl. Ha az állatok gyomrába adatnak be, a hudban, s nem a nyirkedényekben találtatnak

Fölszívás a nyirkedények által.

Visszerek
által.

300. A visszerek általi fölszívást *Magen die* mutatá meg leginkább. Lemezítlenítetvén valamely állatnak torkolati visszere, s a hozzátapadt sejtiszövet-től, a mint csak lehet megtisztítatván, ha alája kártya lap tétetik, s reá egy pár csöpp szoral alkalmaztatik, akkor legrövidebb idő alatt mérgezve van az állat, mit a visszér hirtelen lekötése által meggátolhatni (*Magen die*). Ha valamely állatnak egész czombja levágatik, s csak a száriüt- és visszér tisztán kikészítve hagyatik, épen úgy, hogy a többi testteli összeköttetést csupán ezek tegyék, akkor, a láb sebébe mérég vitetvén, hirtelen mérgezés történik (*Magen die*). Előbb táplált állatnál, hol a nyirkedények nyilván láthatók, ezek elmetszetvén is, ha mérég vitetik a belekbe, szinte sebesen halad a mérgezés (*Magen die*); de ellenben sértetlenül hagyatván a nyirkedények, a véredények pedig lekötetvén, még egy óra múlva semmi eredmény nem áll be (*Segallas*). Ha a mellvezeték leköteték is, hatnak a mérgek (*Brodie, Magen die, Mayer*). A tüdőkhöz föcskendett kéksavas hamag előbb a jobb, aztán a bal szívben leletik föl (*Mayer*).

Hajszáledé-
nyek által.

301. A hajszáledények általi fölszívást kétségbe nem hozhatni, mivel a véredvnek falaikon áthatásában áll a táplálás egész folyamata.

Nyirkedények
visszerekbe
átmenete.

302. A nyirkedények visszerekbe közvetlen átmenete, a mellvezetéken kívül, sem embernél sem emlősöknél nem találtató, — habár illyesmi más gerinczeseknél állítólag (*Fohmann, Panizza*) létezik is.

A nyirkedé-
nyek zárt re-
czi.

303. A nyirkedények tárt nyílással sehol nem végződnek. Zárt reczéket képeznek. A nézet, miszerint a héliholyokban szabad nyílások mutatkoznak (*Lieberkühn, Cruikshank s m.*), hihetőleg onnan eredt, hogy a bélnek hengeres behám magvai nyílásoknak nézettek, s követőkkel többé nem bír

304. A végtagok nyirkedényeiből vett nyirk Nyirk.
 egészen híg, tiszta, átlátszó, halványsárgás folyadék, a lépbőli olykor vöröses. Íze sós, visszhatása égvényi, s megalszik. Az álvadék rostanyt s nyirkkrögcséket tartalmaz, úgy szinte sejtmagvakat és zsírcsöppeket, nem ritkán vérrögcséket is. A nyirkkrögcsék $\frac{1}{250}$ — $\frac{1}{400}$ ''' nagyk, tiszták, sok apró szemcséssel bírók, vízben keveset változnak, eczetsavban inkább, s ennek alkalmazására bennök egy vagy több mag lesz látható.

305. A nyirk vegyalkatrészel 1000 részben kö- Vegyalkatró-
szei.
 vetkezők: víz 969,26, rostany 5,2, fehérnye 4,34, vonatnya 3,12, zsír 2,64, sók 15,4 (M a r c h a n d).

306. Az elválasztott folyadékok (l. 294. sz.) Váladékok.
Úritékek.
 vagy kivitetnek, mint a vesék, külbőr, részben a takhártyák (ürítékeknek mondott) s az ivarrészek elvált folyadékai; — vagy a test más üreibe áttétetnek, mint a nyál, a könnyek, a hasnyálmirigy nedve, s az epe (váladékok); vagy végre ismét a vérbe visszavé-
 tetnek, mint a savós hártyák és zsírsejtek váladéka.

307. Elválasztásra, secretio, rendeltetett szer- Elválasztó
szervek.
 vek (M ü l l e r J. szerint) vagy 1) sejtek, mint a Graaf-féle hólyagesák, mellyek a petecseket képzik, a zsírsejtek, mellyek a zsírhólyagesát tartalmazzák (29. ábr.), vagy 2) hártyák, mint a) a savóshártyák, hova az iznedvzacskók, az ízületek iznedvhártyái s a zsigerek savós hártyái számítatnak. A savóshártyák elválasztása életfolytában csekély, s csak arra szolgál, hogy e hártyák sikamlók maradjanak, s összenövésök gátol-
 tassék; b) a külbőr, l. alább; c) a takhártyák, mellyek a nyálkát választják el; ez vízben földuzzad, de föl nem olvad. A nyálkában foglalt vízben oldható anyag, melly a genynek is egyik főalkatrészét teszi, G ü t e r b o c k szerint a genyeny; 3) mirigyek. Nem valamen-
 nyi mirigyek választanak el, hanem csak a vezetékkel

ellátottak. A vezetéknélküliekhöz tartoznak a nyirkmirigyek, melyek sokfélekép fonódott nyirkedényekből állnak, s a véredénymirigyek, melyekhez a lép, paizsmirigy, mellékvesék, kedez s a méhlepény soroltatnak. — A vezetékes mirigyek legegyszerűbb állapotban nem egyebek valamely hártýabai befordulásoknál, mint némelly takmirigyek. E befordulások egyszerűek nem maradnak, hanem elágaznak, s vagy széltökben nőnek, s egymással közeledő fűrtöket, karélyos mirigyeket (l. 30. ábr.) képeznek, például a nyálmirigyek; vagy csöveket (l. 31. ábr.) alakítanak, minők a vesék, herék s a t.

Elválasztó készület a mirigyekben. Belgyurma.

308. Sok elválasztó szervben még különös részek is mutathatók ki, melyek magára az elválasztásra szolgáló sajátképi készületekül tekinthetők. Ezek a mirigyhártýa belszinén előjövő sejtképzetek, a belgyurma, enchyma (Purkinje). Gyanítják, hogy e sejtek, a körül folyó véredv iránt vonzó vagy változtató erőt (vis metabolica) nyilváníthatnak.

Szabad elválasztások különös készületek nélkül.

309. De nem minden elválasztásnál vannak illy különös készületek jelen, például a savóshártýákban. A veritek is részint csak a bőrön szívárogt át, a nélkül, hogy erre nézve különös készületek volnának ki-mutathatók (l. 356. sz.). Ez áll a zsírelválasztásnál is. De legföltünőbb a geny elválasztására nézve, melly minden sejt vagy hártýa jelenléte nélkül is képződhetik.

A váladék változása.

310. Némelly elválasztási termények lefolyásuk alatt elváltoznak, így az ondó. Némelly állatoknál (a hullók osztályából) az ondószálak a herékben nem mozognak, az ondóholyagokban ellenben igen mozgóok. Em-lősöknél a herékben többnyire nem találhatnak ondószálak, hanem a mellékherékben legelsőbbet jönnek létre. — Más váladékokról illyesmi még nem bizonyult be

311. Az elválasztott termények kivívése főleg a vezetékek izmai által történik, mellyek valamint boncztanilag kimutatvák, úgy az állat halála után ingerlés által mint olyanok nyilvánúlnak. A vesék hudsőinek kezdetén minden gerinczes állatnál, csillmozgás létez (B o w m a n); a csigák veséiben és a puhanyok epevezetékeiben is előjő a csillmozgás (Purkinje és Valentin). Vezetéki kőszületek.

a) Hudelválasztás.

312. A vesék, hudsőlvetésre (l. 294. sz.) rendelt szervek, két edényrendszerből összetetteknek tekinthetők: a hudsatornácskák s véredényekből. — A hudsatornácskák minden gerinczes állatnál, ha a vesének egy megmosott darabja finomul elosztatván görcsű alatt szemléltetik, mint csövek megismerhetők, mellyek embervesésben mintegy $\frac{1}{60}$ — $\frac{1}{100}$ ''' szélesek. E csövecskék, ha igen erős nyomás nem hatott rájuk, sejteket tartalmaznak, mellyek hasonlóak a behámsejtekhez (l. 31. ábr.). Ezek a felsőbb gerinczes állatoknál kinyúlva, majd párhuzamosan s szorosan egymás mellett haladnak, s szűkebbek mint a kéregállományban. Ebben fonódottak, kevésbé sűrűk és keskenyebbek. Itt hihetőleg (B o w m a n legújabb fűrkészetei szerint) vak földuzzadt végekkel végződnek, mellyek a vese gombolycsák [torlatok] tokjainak neveztetnek. A velőállományban egymással sokfélekép összenyílnak, s végre a vesék szemölcsseibe végződnek. A vesék üterei kicsiny, kinyúlt ágakkal a velőállományban a kinyúlt hudsatornácskák mellett futnak; ha a kéregállományba átmentek, a hudsatornácskák közt kis (mintegy $\frac{1}{12}$ ''' átmérőű), szabad szemmel vörös pontocskáknak látszó testecseket, gombolycsákat vagy Malpighi féle testecseket képeznek, mellyek nem egye- Vesék.

bek, mint kis üterek gombolyai. E gombolycsák a hudsatornácskák tokjaitól vétetnek körül úgy, hogy minden tok egy illy testecskét burkol (Bowman). A gombolycsából egy ütérágcsa ismét kijő, aztán hajszáledényekké széteszlik, mellyekből visszerek mennek ki.

Hudürítés.

313. Míg e szerint a hudsatornácskák a véredvből hudat készítnek, vagy inkább vesznek át, ez (tán a csillmozgás következtében, melly a gombolycsák tokjain mutatkozik [Bowman], tán a hudsatornácskák sajátos összhúzókonysága, vagy a közvetett vérnyomás által is) a szemölcsök sok keskeny nyílásaiból a tágas hudvezetékekbe foly, mellyeknek izomhártyája összhúzódni képes. A mozgások Ludwig szerint, a vesemedenczéből mennek ki, s szabatosan körülfogók.

314. Olly ferdén képzett emberekeni tapasztalatokból, kik kifordult hátfalú előfekvő hudhólyaggal bírnak, tudjuk, hogy a hud majdnem szünetlenül foly le, — legalább ritkán jő szünet közbe. A lefolyás olykor kis sugárban történik, s nem épen egy időben mind a két oldalon.

315. A hudhólyag kiürítése nem egyenlő sebességgel megy végbe különféle embereknél, a folyadék egyenlő mennyisége szerint, melly a hudhólyagban foglaltatik. A gyermekek némelly bajaiban különösen gelisztakórban úgy, mint fogzás idején, a hud rendszerint többször ürítetik ki; — szokás által a fölnötteknél is ugyanaz történik.

316. A hudürítést fölnötteknél a készítés némi érzelme előzi meg, melly aligha nem azon nyomás következése, mellyet a hud a hólyag zárizmára eszközöl. Ez, és a fan-hudcsőizom akaratra erősből záródnak, míg a hudürítés önkényleg teljesítetik. Ez a hasizmok vagy inkább beleknek a hudhólyag fenekére

nyomása, nem különben magának a hólyagnak összhúzódása által létesül.

317. Az egy napon át kiürített hud mennyiségét meghatározza: 1) az élvezett folyadékok mennyisége, 2) a más úton — névszerint tüdők, köhögés s beleken által — kiürített folyadékok mennyisége. — Ezért e mennyiség rendkívül változó. Így Lehmann szerint 14 nap alatt 898 és 1448 gramma (vagy 30,4 és 49,4 obony [25,564—41,222]) közt ingadoz.

318. A hud alkotórészei szervesek s szervetlenek. Azokról igen nevezetes, hogy mindnyájan valószínűleg csak légenytartalmúak és pedig négy, t. i. hudany, hudsav, lóhudsav (Liebig) s színes vonatnya (Scherer). — Tejsavat, mely előbb a hud alkotórészeül vétették, Liebig szerint nem tartalmaz.

319. A szervetlen állományok közül kiválólag ismertetnek a vil- és kénsavas sók s a konyhasó. — A hudban állítólag kovasav, mészfolag, vaséleg, s cselélecs szinte találhatók (Lehmann).

320. A hudany, mely általában könnyen olvad hideg vagy meleg vízben, a hudban mindig oldva marad, s betegségekben üledéket soha nem képez. A hudból úgy nyerhető, ha ez szörpsűrűségig elpárologtatik, aztán langgal kezeltetik, s az átpárolt folyadék ugyanannyi vízzel s kevésbé több legélegsavval öntetik le. Erre sárgás lemezek válnak el, mellyek újra föloldatván jegecednek. A legélegsavas hudany vízben ismét föloldatik, s szénsavas súlyag adatik hozzá, mire az fölpezseg, a legélegsavas súlyag lecsapódik, s a hudany a vízben oldva marad. Ha az átszűrt oldat elpárologtatik, s aztán langgal kezeltetik, a hudany tükben vagy (ritkábban) hasábokban áll elő. — Mesterkélten, kéksav és kőnlevegő egyítése által is készíthetni (Wöhler). — Továbbá a hudsav legélegsaváltali fölhasználásakor is képződik (Wöhler és Liebig).

321. A hudany 46,7% légenyt tartalmaz. 1000 rész hudban Berzelius és Lehmann állítása szerint, mintegy 30 rész hudany rejlik, mely mennyiség természetesen csekélyebb lesz, ha sok hud ürítetik (12 és 15, Becquerel és Simon szerint). Egy nap alatt szokásos étkezés mellett mintegy 2 lat hudany ürítetik (Lehmann) és ezzel 220 szemer légeny.

322. Az ürített hudany mennyisége merő állati étkezés mellett gyarapúl. Így Lehmann 12 napig csak állati étkekkel élván, az előbbi 2 lat helyett 3¹/₂ latnyit ürített ki. — A hudany e mennyiségével 419 szemer légeny jött ki. A tápszerben 494 szemer légeny foglaltatott. Ebből következik, hogy a tápszerekben foglalt légeny legnagyobb mennyisége a hud által kiürítetik (l. 321. sz.).

323. A sok vízben föloldott hudany, kevés idő alatt szénsavas kőnleeggé oszlik föl, mely úgy van összetéve, hogy az mint hudany + víz nézethetik. — A szénsavas kőnlegeg rosz szagot terjeszt, s savakkal fölpezseg. E jelenségek tudomásilag a már egy ideig állott hudnak sajátai.

Hudsav.

324. A megtisztított hudsav fehér porkint tün föl, mely legélegsav s víz csekély adagával gyöngén melegítve, elpárolgásnál egy cöpp kőnlegeg hozzáadására bíborvörös lesz. E por oldására 10,000 rész víz szükséges, az égvényekkel egyítésben pedig, sőt más sók, például vilsavas szikéleg hozzáadására, könnyen oldható lesz. A hudsav a hudban oldva maradhat, mert ez vilsavas szikéleget tartalmaz (Liebig). Mivel az utóbb említett só a melegben több föloldott hudsavat rejt, mint a hidegben, ezért gyakran a hudsav lecsapódik, s képzí a vörös (alaktalan) port, mely a hudevényre ülepedik.

325. Némelykor betegségekben a hudsav jeze-

vezedve jő a hudban elő, csüllöképi hasábok s egyenes-szögű lemezek alakában.

326 A hudsav 33%-nál több légenyt tartalmaz. — Szokásos étkezés mellett (Lehmann) a hudsavból naponkint 19 szemeren fölül ürítetik ki; ez mint a hudany állati tápszerektől nő, növényitől fogy, de nem azon arányban mint emez, Lehmann

	hudanyból:	hudsavból:
vegyített étkezés mellett	532 szemert,	19,4 szemert
merő állati „ „	872 „	24,1 „
„ növényi „	368 „	16,7 „
egészen légenytelen „	252 „	11,9 „

ürített.

327. A lóhudsav, melly előbb csak a gyer- Lóhudsav.
mekhud alkatrészeül tartatott, Liebig szerint a hudban folyton lelhető. Sósav s égény hozzádása által nyerhető a szörpsűrűségig elgőzölgötetett hudból. A folyadék fölül képződő rétegében van a lóhudsav s hudany égényes oldata. Ez utósó eltávolítható kis mennyiségű víz által, minthogy az elsőbbik 1000 rész vizet kíván oldásához. Az égény elpárolgása után a maradék szén által tisztítatik meg.

328. A tejsav, melytől előbb a hud savi vissz- Tejsav.
hatása származtaték, a hudból soha elő nem állítatott. És csakugyan sem a fris hudban, sem a poshadóban, hol szaporodnia kellene, bár mi kémleny által (sulyag, keser-, horgéleg) ki nem fürkészhető (Liebig).

329. A vilsavas szikéleg azon sajátságá, mi- Vilsavas sók.
szerint a hud- s lóhudsavat oldva tartja, már említeték. — E vilsavas són kül a hud mindig vilsavas keseréleget tartalmaz, melly a vízben könnyen olvad. E só azonban könlegeggel oldhatlan, többnyire nyolcszögű, jegecedő, három alas sóvá egyesül, t. i. a vilsavas könlegkeseréleggé. A mint a hudban könleg képződik, mi hosszabb állás alatt mindig meg-

történik (l. 323. sz.), azonnal zavarodni kezd, miáltal részint a hud fölületén (nyáktól föltartott) hártya, részint üledék képződik. Az álló hud csillogó hártájaja egyrészt e sótól származik (l. 32. ábra). — A vilsavas mész (csontföld) végre fölös savval (már szén-savval) összekötve, könnyen olvad a vízben, miért a csontföld föleresztett sósavban föloldható. Mint savanyú vilsavas mész, létezik e só a hudban. A mint valamely égvény hozzáadása által a sav eltompúlt, az alas vilsavas mész, melly vízben oldhatlan, azonnal lecsapódik. Azért minden hud, melly égvényileg hat viszsza, zavaros, a nélkül hogy e homály a vilsavas mész fölöslegét mutatná. Az említett hártjácska szinte vilsavas mészt foglal magában

Kénsavas sók. 330. A hudban több vil- és kénsavas sók foglaltatnak mint a vérben (Berzelius). Minthogy tehát a vilany s kényeny a rostany, fehérnye és sajtany főalkatrészei, gyaníthatni, hogy azon anyagok testbeli fölöslása alatt a söprelékben szén- és vilsav is képződik, mellyek égvényekkel együlve, ép olly hirtelen mint a hudany a vesékbe szállítatnak, s azért a vérben ki nem mutathatók. — Denis szerint 1000 rész vér 0,7 kénsavas szikéleget s épannyi kénsavas haméleget tartalmaz. Berzelius szerint a hud magában foglal 3,16 az első s 3,71 az utóbbi sóból Lehmann szerint naponkint vegyített étkezés mellett 112 szemernyi kénsavas égvények ürítetnek ki — Vilsavas sók, vilsavas szikéleg és vilsavas mész-éleg 1000 rész vérben 0,52 (Denis), hudban 3,94 (Berzelius) találtatnak, hova a kettős vilsavas különleg 1,65 nincs számítva. Lehmann naponkint 75 szemer vilsavas sókat ürített ki.

Konyhasó. 331. A hudbani konyhasó mennyisége igen különböző, s az étkek- s italoktól függ. A konyhasónak ludannyali együlése nem tukben vagy hasábokban je-

geczül, hanem nyolczlapokban vagy hasonló alakokban, azért az elpárologatott hud egy esőppje nagy számú kis, rendszerint kereszt külemű jegeczeket tüntet elő (l. 33. ábr.).

332. Bor- alma- citrom- és eczetsavas sók élvezése után a hud égvényi lesz, mert a nevezett savak szénsavvá változnak, s mint szénsavas sók ürítenek ki. Iblany a testben köniblanysavvá lesz, s mint köniblanysavas só megy belőle ki; a kén kén- s kőnkénsavvá, a kőnkénsavas haméleg kénsavas haméleggé (Wöhler), a benzoésav, melly legenyélnküli, legenyetartalmú lóhudsavvá (Ure), a fahejsav szinte lóhudsavvá lesz (Marchand).

333. Borlél, kénégeny, káfor, pézma (Wöhler), czukor ép állapotban a hudban föl nem lelhetők. (Jegyzés. Ha ellenben kutyák czukorral étetnek, ezeknél a hudba átmegey).

334. Legtöbb közepsók s füstények (kivéve a lakmusz, biborbogár, nedvzöld és alkanna füstékeket) átmennek a hudba.

335. Azon időközt, melly az anyagok élvezése s azoknak hudbani megjelenése közt eltelik, Stehberger határozá meg. Buzér s indigo a hudban 15 percz múlva mutatkoznak, rhabarbara és gubacsav 20, kékfafőzet 25, az áfonya szinítő anyaga 30, a fekete cseresznyéé 45, kéksavas vasélecs hamag 60 percz múlva.

336. A him- és nőivar huda egymástól azzal különbözik, hogy abban $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ el több a hudany mint emebben, s többnyire több hudsavak és sók foglaltatnak (Lecanu, Becquerel). E különbség, melly nem lehet állandó, a tápszer alkatrészeinek viszonyaiból származik.

337. Testmegeerötetés után tetemesen növekesznek a hud szilárd alkatrészei, a nélkül. hogy az ösz.

Oly anyagok, mellyek változtatva mennek a hudba át.

Hudba át nem menő anyagok.

Hudba átmenő anyagok.

Élvezés és hudbani átmenés közti időköz.

A hud különbsége ivar szerint.

Hudváltozás erőködésük után.

szes hudmennyiség szaporodnék (Lehmann, Simon). A szaporodás névszerint a hudanyt, a kénsavas sókat s a vilsavas szikéleget illeté, a vilsavas mészéleg (csontföld) pedig csak kevéssé változék.

A hud sajátságai.

338. A hud rendszerint savig hat vissza, át- látszó, sárga, sósízű, és mint göröcsői részeket, csak behámsejteket rejt magában, sok növényssav tartalmú anyagok evése után a hud égvényi lesz, zavaros, üledékes, a lecsapódott vilsavas mészélegtől (l. 329. sz.). — A hud savas visszhatása savaitól (hud- lóhndsavtól) származik.

339. Az egészen rendes fris hud sem fehérsavat sem szénsavat nem tartalmaz, s azért a melegben nem zavarosul, sem a savaktól föl nem pezseg.

Itali, vérbeli, tápnyai hud.

340. Folyadékot élvezése után rövid ideig tisztább a hud, mint később, s kevesebb szilárd anyagot foglal magában, itali hud, urina potus. Reggel fölkelés után a hud ellenben sötétebb, sűrűbb, vérbeli hud, urina sanguinis. E kettő közt áll az, melly evés után néhány órával ürítetik, tápnyai hud, urina chyli.

Víz a hudban.

341. A hud fajsúlya 1,03. — 1000 rész hudban 933 rész víz foglaltatik (Berzelius). Naponkint tehát mintegy 27—36 obon ($=\frac{3}{4}$ —1 porosz negyed [$2\frac{1}{19}$ — $2\frac{1}{19}$ pozs. mesz.]) víz ürül ki a huddal, körülbelöl fele a tápokkal (5 fontjával számítva, tehát 4 font $=$ 64 obon víz) beszedett víznek.

b) Bőrgőzölgés.

A bőrelválasztás terményei.

342. A bőr mint elválasztó szerv három terményt nyújt, ezek: a) a külhám, b) a bőrfaggyú, c) a veríték.

Külhám.

343. A külhám az úgynévezett szaruszővethöz (szaruany) tartozik, melly azonkül a szaruban, sző-

rökben, tollakban s agancsokban találhatik. E szövet meleg haméleg oldatában könnyen kifejlése alatt oldódik föl, de vízben, langban s égényben nem, savakban közönséges légmérséknél kevésbé oldható. Légélegsavtól megfeketül. A száruany 17% légenyt, azonkül szénenyt, könenyt, élenyt és kényt tartalmaz (Scherer). — A külhám tehát még több légenyt foglal magában, mint a vérnek légenyartalmú alkotrészei, s az által adja ki a test a légeny maradékát, melly a huddal ki nem ürítetik (l. 322. sz.), mellyhöz természetesen a hajak és körmök növése által elvesztett rész is számítandó.

344. Az irha szabad fölszíne, a bőr szemölcsös teste, corpus papillare cutis, azon hely, hol a külhámképzése hihetőleg az irhát fedő s félig folyó nyirkos tömegből történik. Az irhához legközelebb fekvő réteg, a Malpighiféle recze, foglalja magában a legifjabb külhámsejteket.

345. A külhámsejtek olly szorosan, hihetőleg ama nyirkos tömeg által (l. 344. sz.) köttetvék egymáshoz, hogy valamelly folyadék még jelentékeny fokú nyomásnál sem megy át a külhám csak egy részecskéjén is (Béclard, Krause), ha a folyadék a külhámot meg nem támadja, mint légélegsavas ezüst oldat, vagy savak. Ellenben minden légalakú folyadékok a külhámon átgözölögnek: így kigözölgésénél a víz szinte átmehet. — Ez átmenet nemcsak életfolytában történik, hanem halál után is. Egy 21,66 □^{'''} külhámfelszín Krause szerint, egy napon át mintegy 0,95—2,5 szemernyi vizet párolgott ki.

346. A külhámsejtek ezen összfüggése csak az alsó rétegekről áll, a legfölületiebbek, száradás által törekenyebbek, igen könnyen pikkelykékben válnak el, különösen igen meleg s nagyon szőrös testrészeken.

347. Egyébiránt az egész külhám mintegy nagy, hajak.

majd mindenütt (l. 348. sz.) zárt zsák képzelhető. Mert szorosán véve a hajak kitörésére semmi nyílásokkal sem bír. A hajak a bőr horpadékában erednek, az úgynevezett hajtüszőben. E hajtüszőben kis kúp támad, a hajszemölcs vagy hajcsir. Mind a hajtüsző, mind a hajcsir külhámmal fedetvék. A hajcsir külhámsejtei hajjává változnak, azáltal, hogy a mélyebb réteg a hajvelő-, a fölületi vagy szaruréteg pedig kéregállománnyává lesz (K r a u s e).

Bőrmirigyek.

348. Csak a bőrmirigyek (l. 353. sz.) fúrnak át a külhámot, bár külfölületek a külhám fölületi rétegével össze foly is. Ezeknek nyílásai által még folyó anyagok is juthatnak talán a testbe, — mi azonban tapasztalatilag ritkán történik (K r a u s e).

Bepárolgás s
bőr általi föl-
vevés.

349. Kétségtelen tapasztalatok (Collard, Madden) bizonyítják, hogy fürdő után igen gyakran nehezebb a test, hogy a mezíten test léghen tartózkodás által is nehezül, hogy gyógyszerek, kivált szállékonyak, mint körösbogár, mustár, terpetinolaj, olly eredményeket hoznak elő, mellyek a külhámoni áthásra mutatnak; továbbá hogy mérges légnemekbe tett állatok, ha azok tüdejökbe nem hathattak is, mégis elhaltak. E szerint bizonyos, hogy életfolytában szállékony anyagok, mellyek külről hozatnak a bőrre, bepárologhatnak.

A külhám me-
küldése.

350. E szerint a külhám, azon kívül hogy védésköz, a) üríték, b) olly hártya, melly mind az alatta (vérböli víz) mind a fölötte lévő anyagok elpárolgására szolgál [be- és kipárolgás]. Minél sűrűbb és nedvesebb a környező lég, annál inkább hátráltatik az irhá-böli elpárolgás.

Bőrfaggyú.

351. A bőrfaggyú a fűrtalakú hosszas mirigyek (l. 25. ábr.) ürítéke, mellyek kevés kivétellel a hajtüszőknél feküsznek, és vezetékükkal beléjük nyilnak. A bőrfaggyú olajnemű folyadék, melly a bőrfölületén

megkeményül s mocskos sárga színt ölt. Sok külhám-sejtet tartalmaz.

352. A veríték a bőr vizenyős váladékának, perspiratio cutanea, csak csöppegően folyó részét teszi. Megkülönböztetik a gőzpárolgás (érezhetlen, perspiratio insensibilis) a csöppegőtől (érezhető, p. sensibilis).

353. A bőralatti sejtszövetben a zsírban eldugva csomószerű, $\frac{1}{6}$ mm átmérőű mirigyek fekszenek és fonadékos vezetékekbe végződnek, melyek az irhát és külhámot átfúrják, s a bőr felszínén nyílnak. Ezek veritékmirigyeknek hivatnak. Habár Malpighi már ismeré, ismét elfeledtetének, s később ugyanegy időben Némethonban Purkinje, Frankonban Breschet és Roussel de Vauzème által fedeztetek föl (l. 34. ábr.).

354. Krause szerint egy négyszög hüvely bőrre jut a tarkón, háton és ülepen 417, az arcokon 558, alszáron és a czomb beloldalán 576, ugyanannak küloldalán 554, a mellen s hason 1136, homlokokon 1258, nyakon 1303, a láb talpszínén 2685 veritékmirigy. Ha a bőr fölülete 15 pár. négyszög lábnyira számítatik, s egy négyszög hüvelyre 1000 veritékmirigy, úgy az egész felszínre mintegy 2,381,248 veritékmirigy jő (Krause). E mirigyek gőzölgő felszíne 7,896 négyszög hüvelyre tétethetik, mert egy vezeték tágassága $\frac{1}{62}$ — $\frac{1}{65}$ mm. De egy négyszög hüvelyknyi téren 35° C. víz egy percz alatt csak 0,1675 szemernyi gőzöl ki. Azért minden veritékmirigy nyílásainak felszínén a pára elgőzölgése a vízával egyenlővé tétetvén, 35° C. egy percz alatt 1,3225, 24 óra alatt 1901,5 szemernyi párologna el, ha a test nem izzad (Krause).

A bőr által ki-
gőzöltött fo-
lyadék men-
nyisége.

355. *Seguin* kísérletei szerint az ember érezhetlen bőrgőzölges által egy perczen 10,465 szemert, tehát 24 órában 31,3 obonyt vesz. — Ebből következik, hogy a veritékmirigyek az átgőzöltött folyadéknak nem egész mennyiségét adják (*Krause*).

Érezhető s
érezhetlen pá-
rolgás forrá-
sai.

356. Minthogy az érezhetlen párolgás folyadék elgőzölges által történik, s ez a belhám által lehetséges, tehát úgy vehetni, hogy e párolgás legnagyobb része ez úton történik. Ellenben lihető, hogy a veritékmirigyek választják el a tulajdonképi csöppegő veritéket (*Krause*).

Visszhtása.

357. Ép ember veritéke vagy közömbösen vagy rendszerint savig hat vissza; és pedig szabály szerint a testnek minden részén. Némelly emberek rosszszagú lábizzadata szinte savanyú.

Alkatrészei.

358. A veriték, 1000 részben tartalmaz 986 rész vizet, 0,28 vízben oldhatlan mézsókat s külhámot, 2,94 vizes vonatnyát s kénsavas sókat, 6,72 langos vonatnyát, szik és hamhalvagot, 4,01 eczetsavat és eczetsavas égvényeket. — A veritékben rendszerint zsir foglaltatik, s benne górsó alatt olajcsöppek láthatók. A rosszszagú veriték úgy látszik vajsavat tartalmaz.

Szaporodása s
foggrása.

359. A kipárolgás evés után azonnal kissébbül, úgy szinte az emészthetlenségnél s éhség által. Egész 5,93 szemerig sülyedhet (*Seguin*); nedves és hives légnél csekélyebb, épen úgy evés után s tisztátalan bőrnél. Szaporodik ha sok víz jött a vérbe, azért olly állatoknál, mellyeknek visszereibe víz föcskendetett (*Krause*), továbbá szenvedélyek, mozgások, s a körlég melegsége által, s evés után kevés idővel.

360 A bőrpárolgás a többi vizes ürítésekkel

viszonyban áll. Ha a vesék sok vizet vesznek föl, a bőr száraz, — ha a tüdők kicsik vagy kórosak, a bőr könnyen izzad.

361. A veríték elpárolgása által a bőrfelületnek tetemes kihülése hozatik elő. Minthogy magas külső légmérsék által sok veríték képződik, igen nagy fokú melegséget állhatni ki. Így például Berger majdnem 88° R. légmérséket több perczig különös rossz érzés nélkül tűrt el.

Kigőzölgés
következté-
beni kihülés.

362. Ha a bőr mázzal vonatik be, a test hőmérséke alább száll (Beccuerelet és Breschet).

A bőr tevéket-
lenségének
következmé-
nye.

363. A bőr szinte szénsavat és légenyt is gőzöl ki (Collard) és e tekintetben némileg légzési szervül is vétehetik.

A bőr légzése.

Az idegrendszer befolyása a táplálási folyamatra.

364. A háromosztatú- az együttérz- és halyg-ideg átmetszésére a szem működésében zavarok hozatnak elő. — Magendie s mások szerint a háromosztatú idegtörzsének átvágása után 24 órával a szemhártya elhomályosodik, később fehér s átlátszatlan lesz. A közhártya megvörösül, meggyulad és gennyed. Két nap múlva a szivárványhártya is meggyulad, s álhártyák képződnek. Három nap múlva a szem nedvei zavarosak, kifolynak, s a szem kis gumóvá megy össze. — E tünetények hamarább s erősen jelennek meg, ha a metszés a Gasserféle ducz előtt, mintha utánna tétetik,

Némelly ide-
gek átmetszé-
sének hatása :
A szemre.

365. Petit, Arnemann, Mayer s többek szerint a szemben hasonló tünetények jönnek elő, ha

az együttérzideg a nyakon, kivált a felső nyakduczok vágattak keresztül.

366. Valentin s mások szerint a hollygideg átmetszése után a láta megszűkül. Arnemann a 364. sz. alatt fölhozott tüneteményeket tapasztalá, miután a hollyg- és együttérzidegeket átmetszé.

A lobra s genyedésre.

367. Valamelly rész idegeinek átmetszése után inger által sem hozatik többé lob vagy genyedés elő. Ezt vevé Magendie észre a háromosztatú ideg szem melletti átmetszése után, Schröder van der Kolk a végtagok idegeinek átvágása után és a gerinczagy átmetszésén.

A növésre.

368. De azon résznek, mellynek idegei átmetszettek, táplálása nem szükségkép szűn meg. Stannius a gerinczagy szétzúzása után a czombok táplálásának folytatását vevé észre, Bidder és mások a békák úszhártyájában a vérkeringést félbe nem szakadni láták. A végtagok idegeinek átmetszése után Monro szerint még képződött a kéreg, és Monro, Arnemann, Arnold szerint folytonos soványodás nem állt be. Mayo H. szerint a letört metsző fog a háromosztatú ideg átmetszésének ellenére is megnőtt.

A körfülletti vérkeringésre.

369. A hollygidegek átmetszése után a tüdök vérrel túltöltődnek.

370. Az ülideg átvágása után Müller szerint fekvélyek támadnak a testen.

Az emésztésre.

371. A hollygidegek átmetszetvén az emésztés gyöngül, ha egészen nem akadályoztatik is meg. A gyomornyálgának savi visszhatása gyakran többé nem tapasztaltatik (Tiedemann, Legallois és sok mások).

A hüdüm.

372. A vese idegeinek v. gerinczagynak átmetszésére a hüdüm vizenyős, olykor véres (Krimmer, Müller, Budge)

373. Lehangoló kedélymozgalnak a hajat meg-
 őszíthetik (Eble), szint ezek által a nyál-, (Mit-
 scherlich), hud-, s epeelválasztás megváltozhatik
 (Burdach), és a fűlszívás károsulhat (Westrum b).

Más elválasz-
 tásokra.

374. Az idegeknek veleszült hiányával azon
 szervek, mellyekhez tartanának, nem képződnek ki
 (Tiedemann). Agyhiánynál ellenben a szörnyszülött
 táplálása történhető.

Ideghiány vi-
 szonya a szer-
 vek képzésére
 nézve.



Harmadik Rész.

Mozgás és Érzés.

A csillmozgás s más elemi mozgások.

Csillmozgás
széke.

1. Némely tak- és savóshártyák belháma az alantai hártjáról levakartatván, egy csöpp vízzel nedvesítetve, szétterítetve, s görcsű alatt vizsgáltatva igen sebes lobogást és csillogást mutat a szemnek.

az ember test-
ben.

2. Az embertestben e tünetényt láthatni: a) Az orrtakhártya belhámán azonnal az orrnyílások megett. Tompa késsel levakart darabkán e tapasztalatot minden élő emberen tehetni (W e b e r E. II.). Az egész orrüreg legmellső részét kivéve, ezen úgynevezett csillbelhám-mal borítatik, mint szinte a homlok és felső állűr is. b) Az E u s t a c h i féle kürt belhámában. c) A légesű belhámán a gögfdőtől egész a tüdőhólyagcsákig. d) A könnytömlő és könnyjárat belhámán. e) A méh és méhkürtök belhámán, melly a hószám folyás alatt mindenkor elvál. f) A hudesatornácskák előrészeinek belhámán (l. II. 313. sz. a.) (B o w m a n). g) A nagy agy gyomrocseinak hámesáján (P u r k i n j e).

állatoknál.

3. Emlösöknél a csillmozgás elterjedése olyan mint az embernél, csak a tengeri nyúlnál vétetett észre még a méhkürti petecsben némi csillmozgás (B i s c h o f f). mi talán az emberi petére nézve is áll

Alsóbb állatosztályokban e tünetény sokkal elterjedtebb, úgy hogy nincs szerv, melyben csillmozgás nem láttaték. Így péld. gelisztánál az egész béleső csillog, a csigánál az egész külbőr s a t. Csak néhány állatosztályban nem fedeztetett föl a csillmozgás, u. m. a robaroknál, pókoknál, héjanczoknál s fejlábúknál.

4. A csillbelhám, épúgy mint a másik belhám, Csillbelhám. egymás mellett fekvő sejtekből áll, mellyek hosszasak, hengeresek, olykor inkább kerekék, mintegy $\frac{1}{130}$ ''' nagyságúak és közéjükben v. valamelyik végükön magot viselnek (l. 35. ábr.). A mi azonban azt minden más belhámlemezektől leginkább különbözteti meg, azon kis szőrcek, mellyek minden belhámsejt széles felszínén ülnek. E szőrcek átlátszóbbak mint maga a sejt, s ezért első tekintetre könnyen észre nem vétetnek, sőt nem ritkán nyomás, sok víz és más hatányok következtében le is esnek. Egy illy sejtben néha csak egypár, olykor majd harmincz szőrcse áll. E szőrcek hossza $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{200}$ ''' , mi egyébiránt igen változó.

5. Nevezett szőrcek a tulajdonképi mozgó részek. A csillmozgás tünetényei. Nagyobb darab csillbelhám szétzúzása által kisebb részecskék, mellyek egy vagy több sejtekből állnak, leszakadnak. Ezek most rendszerint körben kerekesekest csavaródnak, sokszor rendkívüli sebességgel. Ha a mozgás alábbhagy, az illy kisebb részecskéken a gyakran behajló szőrcek vergődő mozgását nyilván láthatni. Körülfekvő kisebb testek míg a mozgás erős, együtt mozdítatnak, mi névszerint a vérrögessékekkel történik, mellyek egy illy belhám darabes körül ugrosnak. Ha a csillbelhám olly részecskéi vizgáltatnak, mellyek nagyobbak, s egymáshoz szilárdabban függök, minthogy az egész tömeg mozoghatna, e tünetény nevezetesen a szél körül látható, míg a közepén a csillszőrcek gyakran fedetvék. Ha már most

a szélen még nedves vérrögcsék vannak, ezek nagyobb vagy kisebb ívekben ugrosnak a szélen körül.

6. Górsó alatt a mozgás igen élénk, úgy hogy minden másodperczeire több rezgés jő.

Tartóssága.

7. A csillszörcsék mozgása az elemi mozgásokhoz számítatik, mellyek az agyidegektől és vértől nem függenek, mint az izmok mozgásai. Ez az által már eléggé bebizonyúlt, hogy a leszakadt behám darabcsák alsóbb állatoknál, már a békáknál nedves állapotban még sok óra hosszan, sőt a puhanyoknál még tovább, csillmozgást mutatnak. **V a l e n t i n** tapasztalá, hogy az békánál jelen van akkor is, ha idegrendszerének minden központjai elrontattak, s az még 3—4 napig fekve maradt, mialatt a körülbületes idegek bennéke már egészen megaludt és föloszlott. A kábító mérgek szinte nem mindig hatnak nyomasztólag, ellenben a savak a mozgást megszüntetik. — Az olly ingerek is, mellyek idegektől függő minden mozgást élénkítnek, mint a villanyosság, nem hatnak; a dörzsvillanyosság egészen semleges, a galvánérő csak azon helyeken hat, hol vegybontásokat hoz elő (**V a l e n t i n**).

Íránya.

8. Az irány, mellyet a csillszörcsék mozgása mutat, szabályszerint ugyanegy, de nem mindig. Így a belső ivarrészekben állandólag a kürtöktől a méhhöz, és nem viszont tapasztaltatott, a légző szervekben többnyire felülről lefelé, olykor (**S h a r p e y**) azonban alólról fölfelé is, sőt néha e mozgások rögtön visszafordúlnak.

Czélja.

9. A csillmozgás czélja egészen talányos. Ha alsóbb állatoknál a légzést előmozdíthatja, s ugyan ezeknél a tápnedv általa vitethetik tovább, illy czél a felsőbb állatoknál, mellyek erős légzési izmokkal ellátvák, valószínűnek nem vehető. Az ondó a csillmozgás említett irányánál a női ivarszervekben (**I s z**) ezek által tovább nem szállíthatatik. Ellenben

a peteesre hathat, bár a kürtök erős mozgásai szükségét nem igen gyanítják.

10. A csillmozgást mint majd egész állatországban elterjedt tünetényt Purkinje és Valentin 1831-ben fedezték föl, kik egyszersmind a csillszervek alkatát is fölvilágíták. E tünetény azelőtt csak az alsóbb állatoknál (legelőbb de Heide 1683, a mitill kagylóban lelte föl) egész a hüllőig ismerteték, névszerint a kopolyukon és petéken.

A tünetény
fölfedezése.

11. Más elemi mozgások közül az emberi testben még csak az ondószálakéi említendők, mellyek szinte sejtmozgásokul tekinthetők. — Ellenben növényeknél s állatoknál még több is jő elő. Némelly vízfonaloknál (moszatok), névszerint a bunkós hólyagmozatnál, U n g e r nem rég azon nevezetes tapasztalatot tevő, hogy annak magvai az anyatómlöcsökből kiválnak, s így egy ideig forgó mozgásban vannak. E forgó mozgás szinte szöreséktől származik, mellyek a csillszöresékhöz hasonlók. Hogy velök azonosak-e, még nem bizonyos. — A festőncznél a hörföstény verő mozgásokat mutat (W a g n e r R), ép úgy a laponczok peteszéktekecseiben a körülfogó mozgás egy nemét, órákig tartott, vették észre (S i e b o l d).

Elemi élő
mozgások.

12. Helyén van itt azon mozgásokat is megemlíteni, mellyek az élökhöz nem tartoznak ugyan, hanem szerves anyagok görső alatti vizsgálásakor sokszor láttatnak. Ezek ugyanazok, mellyek B r o w n f é l e rögcsemozgatás név alatt ismertetnek. Legkönnyebben láthatók a vízzel föleresztett föstény görcsöi vizsgálatánál. A kis föstényszemcsék addig ugrosnak, míg a víz egészen el nem párolgott. Az igen finomul hasított jegeczeknél is tétetett e tapasztalat, de csak akkor, ha a sók vízben nem oldhatók. E tünetény oka még egészen nem világos. Legtöbbsnyire az elgőzölgésben kereseték

Rögcsemoz-
gatás.

B) A test összhúzóköny szöveteinek mozgása.

A test összhúzóköny szer-
vel.

13. A test összhúzóköny szöveteihez számíthatni: 1) az izom-, 2) a ruganyos-, 3) a kötőszövetet. A két utolsó nem mindenütt összhúzóköny, hol előjő. Sőt az összhúzóköny szervekhöz a sajátlag úgynevezett izmok, a szivárványhártya, a mirigyvezetékek, az üterek, a visszerek (?) nyirkedények (?) a külbőr, a nyúszhártya, a légső s a tüdők tartoznak.

Azok saját-
sági.

14. A test összhúzóköny szövetei alkatuk szerint igen különbözök, csak abban egyeznek meg, hogy mindnyájan rostokból állnak, hogy bizonyos ingerlésre összhúzódnak, s hogy többé kevésbé idegrendszerrel függők.

1) Izomszövet,
15—22.

15. Az izomszövet a többi összhúzóköny szövetektől különbözik a) alkata által (l. 16. sz. s. k.); b) az által, hogy ingerlésre amaz hamarabb és nyilvánban, ezek későbbben húzódnak össze; c) hogy a galvanerő ingerlése itten legbiztosb eredményű, a többi összhúzóköny szervek pedig erőtűves ingerlésekre könnyebben látszatnak visszahatni; d) többnyire vörös színe által, mely azonban a legsötétebbtől leghalványabb vörösségig megy át; e) vegyi sajátosságai által (l. 28. sz.).

Hárántcsikú
izomrostok.
Előjövésük.

16. A legfinomabb izomrostok, mellyek az izom szétválása által nyerhetők, az izom elemi kötegeinek mondatnak. Ezek különféle izmoknál különbözök. Fontana ideje óta két fajuk ismertetik, az egyik harántcsikú- vagy csomósnak neveztetik. Előjő: a) a fej, törzs, s végtagok minden izmainál a gerinczesekben, robarok- és héjanczokban, ezek önkényleg mozgathatók, kivéve a segg belső zár-, s a mony visszarántó izmát (a lónál); b) valamennyi gerinczesek szivében az

örök hárszingjában (Gulliver), a madarak szívár-
ványhártyájában (Treviranus), a czompó, cypri-
nus tinca, bélcsőjében (Reichert) s a halcsík, cobit-
tis fossilis, gyomrában, (Budge).

17. Csak görcsöileg különböztethetők meg: Az ismeretű izom minden elemi rostkötege mintegy $\frac{1}{32}$ — $\frac{1}{140}$ pár. von. ^{jelok.} széles lehet, sárgás színű és felszínén majd igen sok, majd kevesebb haránt vonalokat tüntet elő, mellyek majd szakadatlanúl, majd megszakadozva jelennek meg. Olly helyeken, hol harántcsíkok nem vehetők észre, igen finom szinte sokszor megszakadozott hosszrostok láthatók. Az izom minden elemi rostkötege vékony hüvelytől, izomhüvely vagy húshüvely, burkoltatik, melly a sajátképi elemi izomrostokat környezi. Mindeddig nem határozottatott el, hogy a harántcsíkok az izom elemi kötegének hüvelyéhez tartoznak-e, vagy az elemi hosszrostok, mellyek a bennéket teszik, helyről helyre csomósan duzzadvák-e (csomósák). — A harántcsíkok a főzött és soká rá-gott húshban el nem tűnnek, sőt ép e körülmények közt igen határozottan jelennek meg, még a megtört s egy ideig a gyomornedvnek már kitétetett izomhúsban is nyilván láthatók; ellenben az erős mesterkélt gyomornedv behatása, áztatás és lang által csakhamar ismerhetlenné válnak. A kevés mozgású részeken s hűdött izmokon is gyakran egészenel tűnnek, s helyetők csupán hosszrostok jelennek meg. Sok ideig tartott békáknál e tünetény az alvégtagokon igen közönséges. Az elemi hosszrostok sokszor nem széles-
bek mint $\frac{1}{1000}$ pár. v. (l. 36. ábr.).

18. Az izomrostok második fajtát teszik a hengeresek. Ezek előjönnek: a) a puhanyok minden önkényes és önkénytelen izmain; b) az egész bélcsőben, a 16. sz. alatt előadott kivételekkel, a hudvezetékek-, ondóvezetők-, s epeközvezetékben, a nyálmiri-

Hengeres
izomrostok.
E öjövésük.

gyek vezetékében, hudhólyagban, méhben, a körültekben, ondóhólyagesákban, epehólyagban (?).

Ismejelei. 19. Ezek elemi kötegei nehezebben különözhetők el, mint a harántcsíkúak, s sima, halvány mintegy $\frac{1}{160}$ ''' széles rostok, és felszínükön ha előbb föleresztett eczetsavval érintettek, gyakran magot mutatnak (l. 37. ábr.).

Szívárványhártya.

20. Ezen rostoktól a kötőszövet rostjaihoz átmenetet képeznek legtöbb állatban a szívárványhártya rostjai (l. 16. sz.), mellyek alkatukban gyakran a kötőszövethez inkább, mint az izomrostokhoz hasonlóak.

Mindkét izomfaj közötti ködési különbség.

21. A harántcsíkú rostú izmok ingereltetvén legtöbbnyire hirtelen erélyes mozgásokat nyilvánítanak. és Weber E. szerint ugyanazon pillanatban visszavonódnak, mellyben ingereltetnek, s az inger megszüntével ismét kinyúlnak. Csak a szív vétetik ki. Ingerlésre ez is hirtelen ugyan és erélyesen húzódik össze, de mozgása még azután is tart.

22. A hengeres rostú izmok rendszerint lassan s nem erélyesen húzódnak össze. Ha ingereltetnek, csak bizonyos idő után áll be összhúzódásuk, s mozgásuk az inger megszűnése után is tart.

2) Ruganyos szövet. Előjövése.

23. A ruganyos szövet előjő az emlősök tarkószálagában, a csigolyák sárga szálagáiban, a hangszálagokban, az üterek középhártyájában, a külbőrön, a gögben, a légcsőben, tüdőknben s a mony mereven-cseiben.

Ismejelei.

24. Hol a szervekben nagyobb mennyiségben jő elő, sárgás színe által azonnal megismerhető, mint más részről nagy ruganyossága által. Elemi rostjai sötét szélűek, végökön gyakran pörgén fonódvák, villaszerűleg osztódnak, s mintegy $\frac{1}{1200}$ ''' — $\frac{1}{400}$ ''' szélesek (l. 38. ábr.). A ruganyos szövet rostjainak a kötőszövet rostjaiba átmenete az úgynevezett magrostokban jő elő (l. 26. sz.).

25. A kötszövet (sejtszövet) egyes szövetek hézagai közt jő elő, a rostos és savós hárttyákban, a hőrön, a bél ideghüvelyén, inakban, szálagokban, nyúszhárttyában, a mony merevencseiben, az edényekben.

Kötszövet.
Előjövése

26. E szövet világos, fonódott, igen keskeny ($\frac{1}{1200}'' - \frac{1}{3000}''$) rostokban mutatkozik, mellyek szélei nem olly sötétek, mint a ruganyos szövetéi. Szabad szemmel nézve fehér. — A kötszövet kötegei körül ollykor igen finom, pörgealakú rostok rakodnak le, és ezeken kül hosszias magvából összetett, vastagabb rostok, mellyeket Henle magrostoknak nevez, s mellyek ruganyos szövethözi átmenetet képeznek. Ha a kötszövet eczetsav által elhomályosúl, e burkoló szövetek nyilvánbbak lesznek (l. 39. ábr.)

Ismejelei.

27. A ruganyos szövetü szervek közül az ütterekről s külbőrrel, a kötszövetüek közül a nyúszhárttyáról, börről s edényekről tudatik, hogy összhúzókönyak. A többi e szövetekből álló szervek összehúzóadását nem ismerjük.

Összhúzóköny
köt- és ruga-
nyos szövet.

28. Hosszas főzés által a köt- s ruganyos szövet kocsonyává lesz (de ez utósó nehezebben mint az elsö), az izmok ellenben nem. Az izomállományak eczetsavbani átszürt oldata hamvas kékecs által erősen lecsapatik, ellenben ugyanazon viszonyok közt a kötszövet vagy középüterhárttya oldata semmi, vagy pedig igen kevés csapadékot ad.

E három szü-
vet vegyi kü-
lönbüzei.

29. Az összhúzóköny köt- s ruganyos szövet inkább erömüvi mint galvan ingerekre húzódik össze: az izmokra nézve legjobb inger a galvanerö. Az izmok többnyire sebesebben s erélyesben húzódnak össze, mint a két másik összhúzóköny szövethöli szervek, s ezek ennyiben képeznek átmenetet a hengeres izomrostokhoz.

Szerves kü-
lönbüseiek.

30. Élet folytában, s kivált az izmok tétlensége alatt, az izom belseje és kül fölszine közt folytonosan

Villany r az
izmokban.

galvanár létez. A galvanerómérőn eltérés mutatkozik, ha két sodrony hozatik vele összeköttetésbe, mellyeknek egyike az izom belsejét, vagy haránt metszetét, másika fölületét, vagy általában hosszmetsetét érinti (Matteucci, Reymond).

31^{*)}. Az élő izomnak két legnyomosh sajátsága a (közanyagi) nyújtékonytság és (szerves) összhúzókonyság.

Az izmok rug-
anyössztsága.
52-36.

32. Élet folytában nyugállapotban az izmok a csontok által, mellyekhez tapadvák, feszítetnek. Az izom, egyik vége elvágatván, természeti hosszába visszahúzódik, s feszültsége megszűnt. Ha valamelly tag hajlítatik vagy kinyújtatik, az ellentétes izmok feszültsége nagyobbodik.

33. Minél jobban feszítetik az élő izom kinyújtás által, annál kevésbé enged a további kinyújtásnak. Ha a kinyújtás súlyok alkalmazása által történik, az viszonylag nagyobb csekélyebb terhelésnél, mint nagynál. Egy 24,95 ezres mértéknyi [10,566^{'''} b. m.] hosszú izom 1. grammányi [13,665 szem.] terhelés által 5,05 e. m. [2,277^{'''} b. m.] hosszabbodott, további 1. grammányi terhelés által ellenben csupán csak 2,3 e. m.-vel [1,047^{'''} b. m.] s a t. (Schwann, Weber E.).

Halál után.

34. Halál után kevés időre az izmok nyújtékonytságukat nagy fokban elvesztik, s könnyebben szakadnak. A béka fejrétéle után negyed- vagy félórával a száríkerizom 540 szemernyi terhelésre nem szakadt el, ellenben 24 órával később 277 szemernyi terhelésre ez megtörtént (Valentin).

Elfáradás
után.

35. Épúgy elveszti az élő, de erőködés által fáradt izom nyújtékonytságát. Ha tehát valamelly izom

*) A következőkben Weber E. legújabb munkája (Wagners Handwört. d Phys III. 2.) sokfélelép használtott

tartósan izgattatik, s illy módon erejétől megfosztatik, s az izgatás alatt megterhelhetik, nyújtékonysága fogy. — Az ingerlés kezdetén ellenben bizonyos határig, lehetőleg addig, míg az izom többé nincs teljes életerejében, nyújtékonysága is még igen nagy. Ugyanazon izom (Weber E. kísérlete szerint) 25 grammával [311,625 szem.] terhelteván, s nyolczszor egymás után ingereltetvén, kitűnt, hogy a második ingerlésnél 6,65 e. m.-vel [3,029^{'''} h. m.] hosszabbodott;

a harmadik ingerlésnél csak	6,05,	2,756 ^{'''}	h. m.
„ negyedik	„	2,95,	1,143 „ „
„ ötödik	„	1,6,	0,728 „ „
„ hatodik	„	1,4,	0,637 „ „
„ hetedik	„	1,2,	0,546 „ „
„ nyolczadik	„	0,55,	0,2505 „ „

Ama határ természetesen később áll be csekélyebb, mint nagyobb terhelésnél, az az izomerőtetésnél.

36. A halott izom kinyujtatván természeti hosszát ép úgy nem nyeri vissza többé, mint az élő, mert ruganyosságát elveszté.

37. Az izom sokféle hatányok által, mellyek Izomingerlés 37-38. élet folytában vagy halál után egyideig reáhatnak, összhúzódnak.

38. E hatányokat ingereknek nevezzük, s hozzájuk az erömüvi, vegyi, villanyos hatányokat, hideget és meleget, s a lélek behatásait (akarat) számítjuk.

39. Bár minden összhúzódnásnál inger tétetik is föl, mindedig még is mindenütt ki nem mutatható. Így péld. nem ismerjük biztosan azon indokot, melly a szív első mozgását, a végtagoknak magzatnál, s a méhnek szüléskori mozgását előhozza. Sőt egy valamely izom mozgásáról eltérnek a vélemények arra nézve, hogy az életi vagy közanyagi tüneménynek tartandó-e, t. i. a halottmeredtségről.

Halottme-
redtség.

40. A halottmeredtségre nézve kísérleteket kiváltkép Nysten, Magendie, Orfila, Sommer, Brücke, Gierlichs és Bruch tettek. Ez abban áll, hogy tíz perczel az ember halála előtt, s legfőlebb 7 órával utána (Sommer) legelőbb a nyak és állkapocs, aztán a többi izmos részek megmerednek. Az állkapocs szorosán a felső állhoz húzódott, a végtagok többnyire kevésbé hajolvák. Maga a szív is és a belek Gierlichs szerint meredtek. A merevedés csak akkor áll be, ha az ingerek, mellyek az izmokra alkalmaztatnak, hatás nélkül maradnak (Gierlichs, Bruch), s ha az idegrendszer teljesen elhalt. Állatoknál, mellyeknél halál után csak soká vesz ki az ingerlékenység, péld. békáknál, a meredtség csak későn, olykor több nap múlva jelenti magát, — ellenben madaraknál, hol a megfordított viszony létezik, a halál után igen hirtelen. — Valamelly tag izmainak átmetszése után az ismét mozgékony lesz, de az izmok meredtek maradnak. A hűdött tagokban halál után kábitó szerek vagy villanyütés által a halottmeredtség mégis beáll. A halottmeredtség oka mindedig teljesen nem puhatoltatott ki. Nysten, Gierlichs és Bruch az összhúzókonyság utósó tüneténeül tekintik; Sommer, Orfila és Brücke a vér vagy az izomrostokban még fönmaradt rostany megalvása eredményének tartják. Az utósó nézetek ellen látszik szólni az, hogy e tünetény ki nem marad, ha állatoknál a vér kavarási által [?] rostanyjától megfosztatik (Magendie, Gierlichs), és akkor sem, ha az edényekbe égető hamagfolyadék főcskendetvén, ezáltal a vér megalvási akadályoztatik, végre hogy a megalvási előbb [később?] áll be, mint a meredtség (Gierlichs). Weber E. a halottmeredtséget nem mint szerves, hanem közanyagi mozgás jelét tekinti. A halál után t. i. az izmok nyuj-

tékonyasága jelentőleg fogyván, azok természeti hoszszúságokba visszatérnek élő testben a csontok közt kifizésítve maradnak, halál után ezeket szorosabban egymáshoz vonják.

41. A föntebb (l. 38. sz.) említett ingerek ugyanazon, sőt erősebb hatást okoznak, ha izom helyett az ahhoz járuló idegeket érik. — Ha valamely izmon az idegek lehetőleg kikészítvők, az alkalmazható ingerek sokkal gyöngébben, olykor nem is hatnak. Ha továbbá élet folytában emberben vagy állatokban valamely tag idegei átmetszetnek, az izom inger iránti fogékonyasága nagyobb részében megszűnik. — Ha végre valamely állat halála után, mellynek belei még élénken mozognak, a bél egy nagy darabja kimetszetik, annak ingerlékenysége nem tart olly soká, mint a még összefüggésben lévő bélé.

Az izommozgás idegaktív függése.

42. E tapasztalatok hihetővé teszik, hogy az izmokra az ingerek főleg idegek közbejárása által hatnak, s hogy e szerint az izmok összhúzódása bizonyos idegváltozásnak egyenes eredménye, melly ingerek által hozatott elő. Ezzel nem az mondatik, hogy az idegek valamely tulajdon sajátságot az izmoknak adnak át, legkevésbé pedig mozdertöt, minthogy az idegek épen nem mozognak. A mozdító tehetség csupán az izmokban fészkel; de a mozgásrai indítást hihetőleg csak az idegek közvetítése által nyerik, nem egyenesen maga az inger által. Az idegekben ingerlésre következő folyamat egészen ismeretlen.

43. Ha azonban a most (l. 42. sz.) említett nézet valószínű is, vannak ellenben olly tapasztalatok is, mellyek hemutatni látszanak, hogy az izmok egyenesen is érintethetnek: a) A galvanerő könnyen okoz az izmokban összhúzódásokat, de nem az összhúzóköny szövetben (l. 29. sz.) b) Reid a béka hátsó végtagain valamennyi ideget keresztül vágá. s az egyik vég-

tagot naponkint a galvanárral összeköttetésbe hozá, s ezt két hóig tevé. A galvanozott oldal, melly némileg gyakoroltaték, jól táplálnak mutatkozott, a nem galvanozott petyhüdt s elsoványodott vala. E szerint azt lehetne hinni, hogy a gyakorlástóli megfosztás a hűdött tag ingerlékenységét megszünteti, károsítván az izmok táplálását. c) Azon izmokban, mellyeknek idegei átmetszetének, eltűn ugyan az ingerlékenység, de csak később, mint az idegekben (Fontana, Stannius, Longet). Ez utósó tapasztalmánynál egyébiránt még mindig kérdéses, habár valószínűtlen, ha nem-e az izmokban lefutó finomabb idegágcsák azok, mellyek ingerlékenységüket tovább föntartják, mint a nagyobb törzsök.

A vérnek
izommozgás-
ra hatása.

44. Hogy a 38. sz. alatt említett ingereken kívül a vér is oda számítható, mindeddig tökélyesen ki nem puhatoltatott. Különböző időkben a vér a szívmozgás ingereül (valószínűleg jogosan) tekinteték (Haller, Kürschner); de az izomállománynak vérbe mártásáról élő állatnál biztos eredményt nem láthatni. — Ellenben a vérvétel a mozgásra igen bizonyos befolyású.

45. Ha valamely tagnak fő ütere lekötetik, az az emlősöknél már 8—10 percz múlva (Segalas), de békáknál csak több órára, sőt később (Engelhardt, Valentin) elgyöngül, sőt hűdetik, úgy hogy az állatok e tagukat magok után húzzák. — Olly állatnak, mellynek élet folytában valamely tag ütere leköteték, halála után, annak ingerlékenysége hamarabb elvesz, mint az ép tagé, és amaz összhúzódásakor nem bir el olly terhet, mint emez (Engelhardt). E tapasztalatokból foly, hogy az izom táplálása mellözhetlen föltét, melly nélkül annak összhúzódása nem történhetik.

Izommozgás-
sok halál után.

46. Valamely állat halála után annak több izma

magától még tovább is mozog, a nélkül, hogy különös inger alkalmaztatott volna reá. Ez legnyilvánbban tűn elő a szíven. Békáknál nem ritkán egy napig, sőt tovább is ver a szív még akkor is, miután az érzés s önkényes mozgás minden nyoma elenyészett; olykor az emlősöknél is egy óráig, ritkán tovább. — Sőt a békákból kivágott szív még több óráig ver; az emlősökbéli több perczig. Górcső alatt a nyúl szívének darabjai még 48 óra múlva is mozogni látattak (Remak). — A szíven kül halál után több óráig láthatni a bél mozgásait is. Azonnal a hasüreg megnyitása után a mozgások gyöngébbek, mint kevésé később, melly tünetény a lég behatásának tulajdonítatik. De az elválasztott béldarabban sokkal hamarább megszűnik a mozgás, mint a még hasüregben maradtban. A rekeszen néhány órával halál után, valamint minden izmon rövid ideig önkényes rángás vétetik észre. Remak a rekesz egy darabját a górcső alatt halál után 24 órával hullámszerűleg látá mozogni. — Alsóbb állatoknál, péld. némelly héjanczoknál, a leszakasztott láb izmai még hosszas ideig önkényesen, sokszor igen szabályosan mozognak.

47. A halál utáni önkényes mozgások mellett azok is megjegyzendők, mellyek inger alkalmazására következnek. Emlősöknél ezek halál után $1\frac{1}{2}$ óráig (Phoebus és Wilgenroth) tapasztalhatók, és pedig, az épen nevezett vizsgálók szerint, a mozgás következő (megközelítő) időszakaszig tart: a szív bal gyomrában 16 perczig halál után, vastagbélben 25, a fej- és nyak izmaiban 26, a szív bal pitvarában 30, vékonybélben 35—40, a szív jobb gyomrában 40, bázsingban 44, rágizmokban 46, rekeszben 51, ábrázat izmaiban 53, törzs izmaiban 60—70, a hátsó lábizmokban 70, a mellső lábizmokban 80—90, a szív jobb gyomrában 85—90.

48. Az előadattakból kitetszik, hogy nem az önkénytelen, nem is a hengeres izmok tartják meg halál után az ingerlékenységet tovább, mint a harántcsikúak.

Összhúzódás
alatti tünetmé-
nyek

49. Az izom összhúzódása alatt annak rostjai egyenesek s feszültek (Fodera, Owen, Allen, Thomson, Weber E.), s harántrostjai egymáshoz közelednek (Bowman, Remak). Közvetlenül az összhúzódás után, mielőtt az izom rendes hosszába visszaesnék, szikszegránczokba vonúl, mellyek a görcső alatt, és sokszor nevezetes szabályszerűséggel mutatkoznak. Minthogy e szikszegránczok könnyebben kivehetők, mint az egyenesre nyulás, azért fölfedezők, Prevost és Dumas, kik tapasztalataikat elvágott izmokon tevék, amazokat a legerősebb összhúzódás eredményeül vevék. A levágott, még ingerlékeny izom többször láttat illy ránczokat, mint míg a csontok közt ki van feszítve. Illy viszonyok közt hullámszerűleg előhaladó mozgások is vehetők észre (Ficinus).

Az összhúzódott izom té-
rime.

50. Az izom rövidülése alatt majd annyit nyer vastagságára nézve, mennyit hosszából vesz. Ha valamely izom vízbe tétetvén ingereltetik, némelly vizsgálók szerint (Borelli, Prevost és Dumas, Valentin) a vízoszlop felszíne se föl, se le nem hág, — mások szerint (Erman, Marchand, Weber E.) kevéssé lesüllyed, úgy, hogy e szerint az összhúzódás alatt az izomállomány tömöttül.

Az összhúzódott izom rövidülésének foka.

51. Ingerlés kezdetén legjobban megrövidül az izom. Miután e rövidülés néhány másodperc múlva (a béka izmainál) legnagyobb fokát elérte, az izom ruganyosságánál fogva ismét hosszabbulni kezd, míg rendes helyzetét visszanyeré. Azonban a legnagyobb rövidülésből a rendes hosszai átmenet folytatott ingerlésnél olyképen következik, hogy a hosszulás első

időszakában a legerősb rövidülés után legnagyobb, s az ezután következő egyenlő nagy időszakokban mindinkább kicsinyül (Weber E.).

52. Az izomnak összhúzódás alatti legnagyobb rövidülése Prevost s Dumas szerint az izomhosszúság $\frac{1}{4}$, Weber E. szerint ellenben $\frac{3}{4}$ -re tehető.

53. Miután az izom hosszabb ingerlés után Elfáradás. összhúzódásra képtelen lett, az az elfáradt, magától ismét fölüdülhet. E sajátság még a többi testtől elvált izmoknak is tulajdona (Valentin, Weber E.).

54. Azon erő, melyet valamely izom legyőz-Izomerő.het, azon súlyhoz hasonlítható, melyet fölemelni képes. Az erő legtöbbször aránylik a súlyhoz, melly egyenesen többé föl nem emelhető. Az izom ereje rostjai számától függ, vagy is haránt átmetszetétől. Ha az izom erejét bizonyos mértékre alkalmazzuk, péld. négyszögű százasmértékhez [20,852 n. b. v.], Weber E. szerint egy százas mértéknyi békaizom 692,2 grammnyi [1,2315 b. ft.] súlyt ér föl. Továbbá három ember láb ikrája izmainak erőmértékéből kiszámítá, hogy az emberizom egy négyszögű százados mértéke az első egyénnél 1087, [1,934 b. ft.] másodiknál 720 [1,281 b. ft.] harmadiknál 701 [1,247 b. ft.] grammával ért föl. Egy négyszög hüvelyknyi átmetszetű izom e szerint 97 [124?] obonyt emelhetne.

55. Fáradt izmok nagy terhelésnél sokkal kevésbé A fáradás alatt. rövidülnek mint csekélynél, és ha a terhelés a fáradási fokkal viszonyítva igen nagy, az izom, rövidülés helyett, meghosszabbúl (Weber E.).

56. Igen jelentékeny az erő, melyet az izom Izomerorú példák. élet folytában vagy halál után rövid időre nyilvánítani képes. A 10 évnél korosabb ember két kezével többet elbir, mint mennyit teste nyom (Quetelet), s ennél még sokkal jelentékenyebb terhet húz maga után. Egyes izom, péld. a szárikerizom, nagyobb megerőte-

téssel az önmagáénál 2000-szer nagyobb terhet bír el (Valentin). — Ellenben a mint az izom ingerlékenysége kimerült, sokkal előbb elszakad, sőt már az ön súlyát 200-szor meghaladó súlynál.

57. Az erő, melyre az izmok képesek, az embernél sokkal nagyobbak látszik mint sok állatnál. A ló háromszor olly nagy terhet bír el, mint mennyit teste nyom; ellenben az ember 5-ször, 6-szor annyit (Haller). Van példánk olly emberekről, kik fogakkal (tehát rágzizmaik által) 160, sőt 300 fontot fölemeltek, barackmagot szétharaptak, melly 200—300 fontnyi erőnek áll ellent (Borelli, Haller). Egy dermenetkóros lány, ki úgy meggörbíteték, hogy háta 1''re állott el az ágytól, még négy férfi ránczekedése által sem feszítheték ki (Haller). — Ellenben némelly robarok, péld. a bolhák, még ollyan terhet is megbírnak, melly testsúlyukat 70—80-szor meghaladja (Haller).

Az izommoz-
gás sebessé-
gége.

58. Az izmok mozgásai egymásután következő bámulatos sebességgel vitethetnek véghöz. Ha a szív csibében egy percz alatt 150-szer ver, egy másodperczre $\frac{2}{3}$ verés jő; ha minden verés közti szünetet felényi időre számítunk, maga az összhúzóadás csak $\frac{1}{3}$ másodperczet foglal el, s minthogy ez három mozgási részből áll, e szerint egy mozgás csak $\frac{1}{15}$ másodperczet = 4 harmad percz, tölt ki — 2 másod percz alatt 45 betű ejthető ki, e szerint minden betűre $2\frac{2}{3}$ harmadpercz, s ha egyenlő időt számítunk az összhúzóadásra és elpetyhűdésre, csak $1\frac{1}{3}$ harmadpercz jut (Haller, Valentin).

Emelésmoz-
gás.

59. Minthogy az izomerő olly jelentékeny, az izmok ragpontjai nem a legnagyobb erőgazdálkodás, hanem más czélok elérésére rendeltetvék. A csontok izmok általi mozdítása emelésmozgás. Emelés alatt, mint tudva van, értetik bármelly vonal, fölszín vagy

test, melly nem hajlékony, s egy pontján támasztatik meg, vagy szilárdítatik, és e pont körül ellenkező irányokban az emelésre ható két erő által foroghat. Ha a telepre valamelly bot úgy helyeztetik, hogy víziránylag fekiüdvé maradjon, emelcset képez. A telepet, átaljában a szilárd pontot, súlypontnak nevezük. Az említett példában az erők (súly) mind két oldalt lefelé hatnak, s így az emelésnek két kara támad (két karú emelés). Sok más esetben egyik erő lefelé, a másik oldalt vagy fölfelé hat, ekkor csak egy emelcskar fogathatik meg. Ha péld. az egyik végén megerősített bot egy oldalra hajlítandó, akkor súlya azt aláfelé, s a hozzá kötött oldalra vont kötél oldalvást húzza. Ez az egykarú emelés példája. Az emelcsek ez osztályához tartoznak a csontok; ezeknek tulajdon és a rájuk aggatott terhek súlya, péld. a tehervitelnél, képezi az egyik erőt, az izom összhúzódása a másikat. A súlypont azon izületben van, melly által a csont szomszédjához (majd izomsegéllyel, majd nélküle) erősítetik. Ha péld. az előkar föl-emeltetik, legyen bár terhelve vagy sem, súlypontja mindig a könyökizületben van, miután a felső kar a testhez szilárdítatott; a kétfejű és helkarizomban rejlik az egyik erő, a másikat a csont súlya képezi. — Minden emelés célja az, hogy a két ellenkező irányban működő erő között a súlyegyent helyreállítsa, vagy a mi ugyan egyet jelent, annyi erőt alkalmazzon, hogy egy bizonyos adott súlyt megbirjon. Már most minden emelcshatásnál, legalább rendszerint, az jó tekintetbe, hogy az erő egészen a súlyegyent helyreállítására fordítassék, s veszteséget ne szenvedjen. De a természetan elvei szerint a súly emelésére annál nagyobb erő fordítandó, minél közelebb hat az a súlyponthoz és viszont. Ha tehát az előkar, melly súlyánál fogva lóg, fölemelendő volna, akkor az iz-

moknak, hogy erejükből ne veszítsenek, nem valamilyen valóban, a sing és orsócsont felső részén, hanem e csontoknak alsó végén, azaz a súlyponttól lehető legtávolabb, kellene ragpontjoknak lennie. Azonban legtöbb izom a súlyponthoz közel ragad, s ezáltal kényszerítetik sokkal nagyobb erőkiülölésre, mint szükség volt volna, ha annak ragpontja messzebb helyeztetnék. E mellett természetesen az izmoknak nagy mennyiségű rostjai vannak meggazdálkodva, mellyeknek máskint sokkal hosszabbaknak kellene lenni, miáltal a testalak szépségéből sokat vesztené.

60. Az izomerőnek még egy másik vesztesége keletkezik azáltal, hogy az izmok nem függélyes, hanem haránt irányban hatnak az emelcsre. A természetből tudjuk, hogy az emelcsre ható erőnek azon egyenes irányban kell azt megtámadnia, mellyben az emelcs mozdítandó. Ha péld. valamely függélyesen álló bot (l. 40. ábr.), melly egy felső végénél megerősített a pont körül foroghat (tehát emelcs), c felé vízirányos helyzetbe hozandó, s e mellett a lehető legcsekélyebb erő használandó, akkor a húzó erőnek c -nél kellene működnie. Azonban ha g ponttól az a -hoz közelebb kellene vonatnia, sokkal nagyobb erő volna szükséges, mert azon erő, melly a botot fölfelé húzza, nagyrésztben használatlanul veszne el. Ha végre a hatásnak a pontnál kellene történnie, akkor a bot többé vízirányos helyzetbe nem hozhatnák, mert az egész erő fölfelé működnék (de a bot megerősítése végett hiában). Ha az alszár meghajlítandó volna a lehető legnagyobb erögazdálkodás céljából, először az alszár hajlítónak a két csont nem felső, hanem alsó részén (távol a súlyponttól) kellene ragadniok, és az ülgumónak, mellytől erednek, olly hátra állnia, hogy az a meghajtott czomb külvégével ugyanazon fölszínbe jutna

61. Azon ellentállás, melyet a csontok kiülni képesek, főleg azon földes részekről függ, melyekből összetétele. Ezek a vil- és szénsavas mészeleg, mészhalg, vilsavas keseréleg, melyek Berzélius szerint 67,14% tesznek. Mind e földes alkatrészekon kívül a csont még az úgynevezett csontporcot is tartalmazza, mely a csont hosszas főzése után csontporczkocsonyává, (enyvennyé) változik, továbbá zsírt s edényeket. — Frerichs szerint a csigolyák 60,5%, a térdkalács 63,7%, a szügyecsont 64,7%, a bordák 65,3%, a lábcsontok 65,9%, a sípcsont 66,2%, az orsócsont 66,3%, a szárkapocsont 65,5%, az állkapocs 68%, a fölkarcsont 68,3%, a sziklacsont 70,2% földrészt (Valentin szerint) tartalmaznak.

62. Az összetett mozgások közül itt csak a legnagyobbak, névszerint a menési és a hangképzési mozgások vehetők tekintetbe. Összetett mozgások.

63. A járásnál két szakot kell megkülönböztetnünk, Járás. melyek alatt az alvégtagok egymást föl váltva működnek: először a törzs egyik alvégtagnak mozdítása által előre tolatik, másodsor ezalatt a másik alvégtag a test támaszául szolgál. Így egymásután a jobb és bal alvégtag gyakorolja e működést. A támaszul szolgáló alvégtag, mellyen a test olyképen nyugszik, e működés teljesítésére csak igen kevés időt kíván, s ez az oka, hogy a test a súlyegyent el nem veszti, mi ellenben megtörténik, ha sokáig egy alvégtagon áll. Míg a jobb láb a talajon nyugszik, a bal megszabadul, azáltal, hogy hátsó része fölemelkedik, s az alvégtag öregújján áll. Következő pillanatban az alvégtag ingaszerű mozgást tesz előfelé, a föltest előre tolatik, s a láb eléri a talajt. Amint a bal láb elérte a talajt, a jobb fölemelkedik, s ugyanazon mozgást teszi, melyet éppakkor a bal láb végezett. — A járásnál mozgások szabadsága lényegesen az által mozdítatik elő, hogy a

czombnak feje, melly egy gömb részét teszi, az izvápában a lég nyomása által szilárdítatik, s hogy az izmok ehez nem járúlnak. E nyomos fölfedezést Weber E. tevé. A csipizület körüli izmok levágatván, a czombkonczfej az izvápából ki nem esik; de ez azonnal megtörténik amint a medenczéből az izvápába lik fúratik. — Ha az izvápában létező czombfej légszivattyú alá helyeztetik, önmagától kiesik.

Hangszó.

64. A hangszónak általában és a tagozott zeneknek különösen előhozása attól függ, hogy a lég a gög- s az e fölötti részeknek bizonyos mozgásai által arra kényszerítetik, hogy maga ingjon, s a hangszálagokat ingásba hozza.

65. Ha egy kimetszett emberi gögnek a (valódi) hangrészszálagok fölötti minden részei elvágatnak, s a hangrés megszűkítetik azáltal, hogy erős tüvel mindkét kánporcz összetüzetik, s a paizsporcz szögletébe bélhúr vonatik, melly függélyes állású bothoz erősített karikán átvitetvén, teherrel köttetik össze, miáltal a paizsporcz előre húzatik, s így a hangszálagok feszítetnek: — akkor a gögnek alsó végéhez köttetett csőn át hangot idézhetünk elő, ha t. i. abba belé fúvunk. E hang a fúvás ereje szerint különböző erejű, s a hangszálagok feszülése- és szűkülésének nagysága szerint különböző magasságú is (Müller J.).

A hangrés szűkülése.

66. A zenek létrehozásának első föltétele a hangrés szűkülése. Mayo egy embernél, kinek hangrése sebesülés következtében kilátszott, tapasztalá, hogy az hangszó képzésekor vonalszerűleg megszűkült: ép úgy Rudolphi. Állatoknál ugyanaz ismételve vétetett észre (Magendie, Budgete s mások). Ha e rés $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{10}$ hüvelyknél nagyobb, többé hang nem származik (Kempelen). Azonban a megnyílás a hangrésnek leginkább első felét illeti, melly ezért hangszórésnek mondatik, a hátsónak (légző rész) pedig

becsukva kell maradnia, hogy tiszta hang létesüljön. Ezt Magendie állatokon, Müller J. testből kimetszett gögökön vevé észre.

67. Ha a hangrés megszűkíthető, a hangképzés még lehetséges: a légső eltávolítása után gögbe fúvás által, mesterkelt gögökön (Müller J.), a légső sebzései után, mellyek nem engedik a légnak olly erős odajutását, hogy a hangszálagok ingásba hozatassanak, valamint végre igen erős hangrés fölötti sebzések után embernél (Nöggerath) és állatoknál (Magendie). Ezért bizonyos, hogy a hangszó képzése csak a hangrésben történik, s hogy a légső által csak a lég (mint valamely fúvó zeneműszer szélsekreányén keresztül) vezetetik.

A hangrés a hangképzésnek e yetlen szerve.

68. A hangszóképzés előadott határain belül léteznek általában a magasságra és mélységre megkívántató különféle változások. A zenek magassága végre az ingások számától függ, mellyek bizonyos idő alatt hozatnak elő. De az ingások száma az úgynevezett fonal alakú ruganyos testeknél, minők a húrok, azoknak rövidülése és feszülése által sokasúl. Köztudat szerint egy megfeszített húron a zen egy nyolczaddal emelhető, ha a húr polcz által két egyenlő részre osztatik. Átalában a ruganyos, nem merő testeknél, mint a húrok, és hártýáknál (dobhártýák), az ingások száma azok hosszóságával megfordított viszonyban áll, pálczáknál s fémlemezekenél s a t. pedig az ingások száma a hosszóság négyszögéhez megfordított visznyú. A hangzó testek első osztálya, mellyet itt egyedül veszünk tekintetbe, vagy lókés, vagy fúvás, azaz légnyomulás által hozatik ingásba. Ha egy rámban kifeszített nem merő, ruganyos test ráfúvás által ingó mozgásba teendő, és hangoztatandó, ez legjobban megtörténik, ha annak némi szélessége van. Akkor azt nyelvnek nevezzük. Illy nyelv-

A zenek magassága.

művek fémlemezekkel, a szájharmonika, a doromb s a t. De ép illy könnyen készíthetők a hártványelvű nyelv-művek is, pl. kacsuggal (Müller J.). Hogy e nyelvművekből hangot csalhassunk ki, szükséges, hogy a lég a nyelvhez keskeny nyíláson jusson, miáltal összenyomatva ingásokat idézhet elő. A nyelvműveknek különféle fajai vannak, mellyek mindnyájan két osztályba hozathatók, mennyiben vagy egy, vagy két ingó nyelvvel bírnak. Ha valamely cső nyílása fölött felényire szilárd, nem ruganyos test erősítetik meg, másik felén pedig kacsughártya, és e két test között csak keskeny nyílás hagyatik, egyszerű hártvány nyelvvel bíró nyelvmű hozatik létre. Belé fúván a csöbe, tiszta zen származik. Ha a szilárd lemez egy más kacsughártyával cseréltetik föl, kettős hártvány nyelvvel bíró nyelvmű áll elő. — A nyílásnak szélessége, természetesen ha nem olly nagy, hogy a zent elenyésztesse, Müller szerint a magasságra nagy befolyással nem bír. A hártvány feszülése és hosszúsága legnagyobb fontosságú. Rövidítés által a zen mindig magosabb lesz, és a mesterkelt nyelvműveknél újjunk hozzá illesztése által a zen jóval magasítható. — Az ember hangszószerve is kettős hártvány nyelvvel bíró nyelvmű, s keskeny hangrésnél a légsöbe fúvás által a kimetszett gögben tiszta teljes zen képezhető. A hangrésnek némileg nagyobb vagy csekélyebb szűke mint mondók, Ferrein és Müller szerint a zen magasságára lényeges befolyást nem gyakorol, miből következik, hogy nem a lég ingásai a legkellékesb, hanem magoknak a szálagoknak ingásai.

69. Magos zenek képezésénél a szálagok feszülése rövidülések által pótolható, úgy, hogy a még egészen petyhüdt szálagokban származhatnak zenek, ha azok eléggé rövidülvén (Müller).

70. A zenek magassága végre egyenlő feszülés-

nél erősebb fúvás által egy ötödig vagy tovább is fokozható (Müller) úgy, hogy e szerint a zen magasztásához kiváltkép a) nagyobb feszülés; b) rövidülés; c) erősebb fúvás szükséges.

71. Rövid hangszálagok a női és gyermeki testnek tulajdonai. A női hangszálagok mint nyugállapotban (12 $\frac{2}{3}$ e. m. [5,769 b. v.]) úgy legnagyobb feszültségekben (15 $\frac{2}{3}$ e. m. [7,135 b. v.]) $\frac{1}{3}$ -dal rövidebbek mint a férfiakéi (18 $\frac{1}{2}$, [8,312 b. v.] nyugalomban, 23 $\frac{1}{6}$ [10,552 b. v.] feszülésnél) (Müller). A kimetszett női gögökből könnyebben kivehetők a zenek, s általában magasbak (Müller).

A hangszálagok hossza.

72. A hangszálagok feszülését a paizsporczokat levonó gyűrűpaizs-izmok elülről, hátulról pedig a hátsó gyűrű-kánizmok eszközlik. E szálagok elpetyhüdését s ezzel a hangok mélységét az oldalsó gyűrűkán- és paizskánizmok okozzák. — A hangszálagok összezáródása a hátulsó úgynevezett légző résen a kánizmok által hozatik elő.

A hangszálagok izmainak hatása.

73. A zen csengzete- és erejére különféle készületek folynak be: a) A gögfedő lenyomása által a zenek tompábbak lesznek. b) A hangrés szűkülése által a zen csengőbb, és annak teljes elzárodásánál is, sőt még könnyebben származnak zenek. c) A Morgagni féle gyomrocok, a felső hangszálagok és gögfedő elvétele által a zenek gyöngülnek. d) Azáltal, hogy a gögcsője villaszerűen megosztott csőbe (száj- és orrüreg) megy át, a zen magasságában nem változik ugyan, hanem csengőbb lesz (Müller).

A zen csengzete és ereje.

74. A Morgagni féle gyomrocok által a hangszálagok ingásra képesítetnek (Malgaigne, Müller).

Morgagniféle gyomrocok.

75. A hangszálagok különféle erejű feszülései által, mellyek az emberben igen változók, a zenek igen nagy terjedelemben képezhetők. Az emberi hang-

Az emberi hangszó terjedelme.

szó terjedelmét $2\frac{1}{2}$ nyolczadra számítják, s híres énekesnőknél (C a t a l a n i) 3 nyolczad terjedelmét is nyeri. A testből kivett gögökben Müller 2 nyolczadnyi hanggot lelt, ha a paizsporczon keresztül vont húron nagyobb terhet alkalmazott.

Az emberi hangsorzat.

76. Mint tudva van, az emberi hangszó két zensorzathól áll, mellyeknek egyike mellhangszónak, másika álhanszónak neveztetik. Lehfeldt és Müller azt tapasztalák, hogy a kimetszett gögökön a szálagok nagy petyliüdedésénél előhozott zenek mindig mellhangszóhoz tartoznak, hogy az álhanszó gyöngé fúvásra könnyebben következik, — hogy azonban mindkét sorzat közötti lényeges különbség abban áll, miszerint az álzeneknél csupán a hangszálagok finom szélei, mellzeneknél pedig az egész hangszálagok élénken s nagy terjedésben inganak.

A hangszálagok ruganyos szövete.

77. A hangszálagok ruganyos szövet által mellyből képezvék, (l. 23. sz. III. r.) a legnagyobb ingásokra képesülnek. Ez nem csupán a gög tulajdonképi szálagaira korlátozott, hanem annak legnagyobb részén elszéled, és névszerint a szakpaizs- és gyűrűpaizsszálagban nyilvános. — Más ruganyos testektől, péld. kacsug- és húroktól s a t. az által különbözik, hogy nedvesülés által ingásrai képessége épen nem fogy, és hogy a ruganyos szövetből igen kis szálagok is képesek zengeni, mi a kacsugszálagokkal nem történik.

Torok- s ajkakzenek.

78. Zenek nemcsak a hangszálagok által, hanem a torokban és az ajkakon is hozatnak elő. Horthyogás- és hápogásnál a lágy szájpád ívei is inganak, mint a nyelvek, mellyek a szájon áradó lég által, különösen ha az orr bedugatik, ingásba tétetnek. A szájpáditorla lehúztatik, s a lég közte s a nyelvgyök között nyomul keresztül.

79. A füttyölés azáltal származik, hogy az igen megszükkített szájnyíláson kisajtott lég, mint a sípon, ingásba tétetik.

80. A magánhangzók kiejtése azáltal tételeztetik Magánhangzók. föl, hogy a légnek a hangszálagok között átnyomulásánál ezek ingának, és az ezáltal előhozott zörej a nyelv és szájpad közti téren átmeneténél különféleképp módosítatik. E tér, melyet **Kempelen** szájcsatornának nevez, legjobban megtágul az *u*-nál, kevésbé az *o*-nál, még kevésbé az *a*- és *e*-nél, s legkevésbé az *i*-nél. Rendszerint a szájnyílás is többé kevésbé következő rendben szűkül, legjobban az *u*, aztán az *o*, *i*, *e*, *a*-nál; — azonban e szűkülés a magánhangzók lassú kimondásánál nem szükségképp kivántató.

81. A mássalhangzók folytonosokra és kilökökre Mássalhangzók. osztatnak föl, az utósók kiejtésére két különböző mozgás, az elsőkére pedig csak egy mozgás szükséges; így péld. a *b* kiejtésére az ajkaknak először bezáródniok, s aztán a lehelet átmenésekor fölnyittatniok kell; ellenben az *f* kiejtésére csak egy mozgásmód kívántatik.

82. A folytonosok leheletek, mellyek a) aka- Folytonosok. dálytalanul a szájcsatornán hatnak át, így a *h*; b) bezárt szájnál az orron mennek át, *m* és *n*; c) átmenésekben akadályoztatnak a mintegy fúvásra szűkülő ajkak által *f*, *v*; a hátul szájpadhoz tapadó nyelv által *ch*; rezgéssel *r*-nél; az elől hozzá tapadó nyelv által *l* és *s*; végre a két fogsor egymáshoz közeledése által *sz*-nél.

83. Kilökő mássalhangzóknál, péld. a *g*-, és *k*- Kilökök. nál első pillanatban a nyelv hát a szájpadhoz ér, másodikban a szájcsatorna megnyílik. A *d*- és *t*-nél a nyelv a felső fogsorhoz, vagy pedig a mellső szájpadhoz ér. A *b*- és *p*-nél a száj a nyelv által bezáratik.

84. A *b*, *d*, *g*, betűket egyszerű kilököknek, a *p*, *t*, *k* mássalhangzókat kilehelt kilököknek nevezziük.

C) Az idegrendszer működései.

Az idegek gör-
csői alkata.
85-98.

85. Az idegrendszer egész terjedelmében lényeges görcsői alkatrészekül 1) a rostok, 2) a duczgömbök találatnak.

a) Rostok
86-92.

86. A rostoknak, kivéven természetesen azokat, melyek a véredényekhez tartoznak, többféle nemei vannak. Az egyik a sejtszövet, mely az idegrostok ideghüvellyeli, vagy egymásközi összekötésére szolgál, és a főnebb (l. 26. sz.) előadott ismejelek által könnyen különböztethető. A többi négy faj az idegrendszerhez mint ilyenhez tartozik. Ezek: a) széles környi, b) keskeny környi, c) sejtszövehöz hasonló, d) központi elemi idegrostok.

a) Széles kör-
nyi elemi ros-
tok.

87. A széles környi elemi rostok, egészen friss állapotban vizsgálatva sötét egyszerű szélű, tejfehér, átlátszó bennékű csövekkint tűnnek föl, mintegy $\frac{1}{180}$, sötét $\frac{1}{130}$, $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{400}$ '''-nyi szélesek. Bennékök azonban, igen hirtelen megalszik, s idegek vizsgálásakor majd mindig és igen nagy számú idegekben az elemi rostok most leirandó alakja látható. Megkülönböztethetni a bennéket, s a borító hárttyát (l. 41. ábr. a). Az idegbennék borító hárttyája vagy hüvelye világos (magtartalmú) hárttya, melyben a morzsolt kettős körrajzot mutató bennék foglaltatik (Wagner) (l. 42 ábr. a. b.). Szélei fodrozottak, öblösültek és gyakran kis nyujtványokat bocsájtnak befelé (l. 41. ábr. a.). Bennékök szemcsés, kásás, rendszerint nem hólyagsás tömeg. Közepükben sokszor, kivált eczetsav.hozzadása vagy langgali főzés által egy világosabb szálagszerű csí-

kot ismerhetni meg, melly olykor kiemelkedik, s elemi szálagnak vagy tengelyhengernek neveztetik (l. 43. ábr).

88. A keskeny környi elemi rostok (vagy együtt-^{β) Keskeny környi elemi rostok.}érző rostok) $\frac{1}{250}$ — $\frac{1}{600}$ ''' szélesek, olly bő s olly kásás bennékkal nem bírnak, hanem kis szemcséssel és ollykor hólyagcsással, s kettős körrajzokat ritkán nyernek. Könnyű ugyan e két rostfajt, melly a szélességnek, bennékek és kettős körrajznak minden ismejeleit mutatja, egymástól megkülönböztetni, péld. az ülidegben (l. 41. ábr.), de a nem épen ritka átmeneti alakokat valódilag megismerni, mint péld. a hollygideg rostjaiban (l. 44. ábr.), nehéz.

89. A sejtiszövethez hasonló elemi rostok (vagy ^{γ) Sejtiszövet-szerű elemi rostok.}kocsonyás vagy Remakféle rostok) a sejtiszövetrostoktól az elemi idegrostokhoz átmenetelt képeznek. Halványak, világos szélűek, feszesek, s fölületükön magvakkal boritvák. Szélességük $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{500}$ '''. Nem ritkán szét is ágaznak (l. 45. ábr. a. b.).

90. Központi elemi rostok (csomós rostok). Ezeknek azon sajátságuk van, hogy vízzeli nedvesítésre vagy mérsékelt nyomás által, s más ismeretlen okoknál fogva egyes helyeken csomócsökká duzzadnak, s minthogy e duzzadások olykor igen szabályszerűek (a hékáknál inkább mint az emlősöknél), olvasószerű külemet nyernek. Bennékök többé kevésbé hólyagcsából áll, mellyek a zsírhólyagcsához igen hasonlók. Kettős körrajzzal igen ritkán bírnak. Többnyire a főnemlített rostoknál keskenyebbek, $\frac{1}{400}$ — $\frac{1}{1000}$ ''' szélesek; de még szélesebbek is jönnek elő (l. 46. ábr. a. b.).

91. A széles környi elemi idegrostok legtöbbnyire vegyületlenül a gerinczagnak mellső (alsó) idegyökeiben lelhetők, a keskenyek leginkább az együtt-^{δ) Központi elemi rostok.}érzidegben, nagy mennyiséggel a hollygidegben. meg-^{Egyes fajok előjövéc.}

lehetős mennyiségben a hátsó ideggyökökben. A sejtszövethez hasonló rostok, kivált a duczgömböcsök közelében jönnek elő, azért az együttérzideg körében is; a duczgömböcsök mellett bizonyos távolságra egymást követik. Nem bizonyos, hogy sejtszövet- vagy az idegrendszerhez tartoznak-e. — A központi rostok az agyban, gerinczagyban, lát- szag- s hallidegben lelhetők.

92. Az idegrostok megismerésére nézve leginkább Fontana, Ehrenberg, Remak, Valentin, Bidder és Volkmann érdemesültek.

b) Duczgömböcsök.
93—94.

93. A duczgömböcsök görcsői testecsek, melyek a gerinczes állatoknál $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{120}$ ''' átmérőűek, többnyire nagyobb számmal halmozódvák, csak az idegrendszerben jönnek elő, sárgásak, kis szemcséű tömeggel, rendszerint gömbölyű maggal, s egy vagy több magtestecsekkel telvék. Részint gömbölyűk, részint hosszasak, olykor fogasak, s általában igen változó alakúak. Nem ritkán nyelen függenek, mely nem más mint idegrost (l. 47. ábr.).

94. A duczgömböcsök képezik: a) A környi duczokat, melyek igen sok efféle gömböcsből összetettvék, s azonkül részint keskeny, részint sejtszövethez hasonló rostokat tartalmaznak, és sokszor hidszerűleg kötik a duczgömböcsöket össze. b) A duczgömböcsök egymásmellett oly kis mennyiségben, sőt magánosan is jönnek elő, hogy csak görcsőileg ismerhetők meg, hanem duczokat nem képeznek, így péld. a szív idegszálain (Remak). c) Az agyban s gerinczagyban igen nagyszámú duczgömböcsök léteznek, de sokkal lágyabbak, gyöngédebbek, nehezebben ismerhetők s magározhatók.

Az elemi idegrostok végződése.

95. Az elemi idegrostok környi végződéséről mindeddig biztossággal ismerjük: a) Finom rostokba hasadásukat. A cseplezen s izmokban e hasadást

Schwann, Müller s Wagner tapasztalák. Különös pontossággal ismerjük meg e végződést Wagner R. után a zsibbasztó rája villanyszervében. Az elemi rost végéből ágak erednek, mellyek kettősen osztozódnak (l. 49. ábr.). b) Végződéseket a Pacini-féle testecsekben. Ezek előbb Vater, aztán Pacini által fölfedeztetve, világos, majdnem átlátszó testecsek, körülbelül $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ ''' átmérőűek, mellyek nyél által idegszálon függnék. Az átfúrt nyélen egy elemi rost a testecs közepébe megy, s itt vagy egyszerűen, vagy háromszor hasítva végződik. A testecsek (mintegy 50) rétegből állnak, mellyek mint a vörös hagyma burkai körközepileg feküsznek egymáson. Ezek közt folyadék foglaltatik. E nevezetes szervek mind- eddig a tenyérfülszín és a lábtalp bőridegeiben az embernél s emlősöknél, a macska cseplezében a szár- idegen és keresztfonaton találtattak (48. ábr.). Madaraknál, hüllőknél s halaknál mindeddig bizonyosan nincsenek kimutatva. — c) Az idegeknek hurokképzés általi végződésök a legújabb időben kétségbe hozatott.

96. A duczgömböcsök és idegek közti viszony- ról mindeddig bizonyosan tudatik, hogy a) a duczgöm- böcsök körül rostok feküsznek, mellyek azok belse- jébe nem mennek, s ezek a sejtszövethöz hasonló avagy Remak féle rostok; b) hogy a duczgömböcsökből ma- gokból rostok erednek, és pedig Wagner legú- jabb vizsgálatai szerint, a duczgömböcsök ellen- kező végein, s hogy e rostok valódi idegrostok (l. 50. ábr.). De az még nincs meghatározva, hogy e rostok csakugyan a duczgömböcsökben támadnak-e, vagy, a mi hihetőbb, hogy a bemenő rost ismét ki- jő-e. Ez esetben tehát a duczok a rostok sokasítására nem szolgálnának, s központi szervekül nem te- kintethetnének, ha e fogalomhoz azon szükséget kapcsoljuk, hogy a duczokból új rostok jöjjenek ki.

A rostoknak duczgömbö- csőkhözi vi- szonya.

— Más tapasztalatok, névszerint **Volkmann** és **Remak** által, ellenben ismét valószínűvé teszik, hogy az idegsokasítás a duczokból származtathatik.

Az elemi ideg-
rostok környi
befolyása.

97. Az idegek elemi rostjai mindnyájan magánosan egymás mellett helyezvék, azaz az egyiknek bennéke a másikéval soha sem vegyül. Ellenben mi-kép áll e viszony a duczokban és központi részekben, nem tudatik.

A gerinczagy-
ban.

98. A hátsó (felső) ideggyökök gerinczagybai bemeneténél az elemi rostok vékonyabbak lesznek, s úgy látszik, hogy a nyultagyig folytatódnak. A mellső gyökök elemi rostjai ellenben a kijöveti helytől nem messze látszanak a gerinczagyban végződni. Azonban mindez nem bizonyos.

Az idegek
vegyialkatré-
szei.

99—107.
a) Az Agy.

99. Az agy 100 részben tartalmaz **Vauque-
lin** szerint 80 vizet, 7 fehérnyét, 5,23 zsirt, 1,12 szaganyt, 1,5 vilanyt, 5,15 hamut (ként, vilsavas szikéleget, v. mészéleget, v. keseréleget és szikhal-
vagot).

100. Az agyzsíradék részleg vilany tartalmú. **Fremy** szerint részint zsírsavakból: agyanysav-, olaj-
vilsavból, részint szabad vagy szikéleghöz kötött gyöngyany- és olajanyból áll. — **Couerbe** ötféle agy-
zsíradékot különböztet meg, u. m. epefaggyanyt, agy-
zsirt, agyfaggyanyt, agyviaszt, agyolajt. — Fölnött ember agyában, melly közép számítással 3 fontot nyom, 5 latnál több zsíradék foglaltatik.

b) Gerinczagy.

101. A gerinczagy **Vauque-
lin** szerint össze-
tételében az agytól csak annyiban különbözik, hogy több zsíradékot, kevesebb fehérnyét, lúsvonatsnyát és vizet tartalmaz.

c) Idegek.

102. Úgy látszik az idegek vegyülésökre nézve az agy és gerinczagyhoz hasonlók. Langgali főzés által híg zsír olvad belölök, s átlátszókká lesznek. Égető hamag gyöngye lúgjában a velöbeli fehérnye föl-

oldódik, s az ideghüvely nyílt csatornaként visszamarad (Berzelius).

103. Az ideghüvely és idegvelő közt élet folytatban Matteucci és Dubois-Reymond szerint villanyözönlés létezik. Ha az ideg belsejére egy, s fölületére másik sodrony alkalmaztatik, s mindkettő érzékeny galvanmérővel hozatik érületbe, a délejtü elhajlása következik.

Közanyagi
tínevények
az idegrend-
szerben.

104. Az idegek szerves cselekvése a) az érzésre, b) mozgás-, és c) táplálásra vonatkozik.

Az idegek
szerves cse-
lekvései.
104—180.

105. Ezen cselekvés az idegrostokban észrevehető mozgással nem látszik összeköttetve. Legalább a gerinczes állatoknál semmi biztos tapasztalásra nem hivatkozhatni.

A) Áttekintés
104—106.
a) Az ideg-
rendszerbeni
mozgások.

106. Azon mozgások, mellyeket az agy s gerinczagy emlősöknél s embernél éltök folytatban mutatnak, csupán szenvedőlegések. Kilégzés alatt t. i. mindenkor emelkedik az agy, minthogy a visszeröblök vérrel töltődnek, s így emelik az agyat, s fordítva lelohad az agy belégzés alatt, midön nagyobb mennyiségü vér vétetik föl a tágasb mellüregbe. — Nagyobb állatoknál az agy a szívgyomrok összhúzódásakor is emelkedik, mert az üterek akkor több vérrel töltődnek (Eck er).

107. Az idegeselekvés föntartására következő föltételek szükségesek: a) Mennyire az eddig tett tapasztalatokból kivethetni, úgy látszik, hogy minden testrészt érzését s belső okokból eredő mozgását elveszti, ha az idegek, mellyek közte és központi részek (agy, gerinczagy) közt helyezvék, átmetszettek, s többé össze nem nőnek. Az önkénytelenül mozgó szervekre nézve a tapasztalatok mindeddig igen tökélyetlenek. Ezekben a megtörtént elvágás után még egy ideig, látszólag külső indok nélkül, a mozgás tovább tart, — mint a szíven és beleken az ideg-

b) Az ideg-
cselekvés fönt-
tartásának föl-
tételői.

rendszer valamennyi központi részeinek elpusztítása után történik. Minthogy azonban lehetséges, hogy a szívnél a vér, belekben a küllég és tartalmuk a további mozgást okozzák, biztosan nem állíthatni, hogy annak indoka magokban a szervekben létezzék. b) Ha az idegek folytonossága megszakasztatik, ha mindjárt a legfinomabb metszés által is, az idegelyv egy végből a másikba át nem megy. c) Úgy látszik, hogy az idegrendszer egy osztálya sem maradhat szakadatlan cselekvésben, sőt fölváltva pihenésre van szüksége. d) Az agy- s gerinczagyra nézve a pókhálókéren belől összegyűlt folyadék, melly e két szervet nedvesíti, nagy fontosságú. Mert hogyha ezen úgynevezett agygerinczfolyadék kiürül, állatoknál mindaddig, míg az újra nem képződik, érzéketlenség és hullatagság van jelen.

c) Az idegek szervileg különböző fajai. 108—117.

108. Mindeddig következő, működésükre nézve különböző idegfajok ismertetnek α) érzési, β) mozgási, γ) érzéki, δ) vegyes idegek, ϵ) agyrostok, ζ) gerincz agyrostok. — Még be nem bizonyult olly idegek létezése, mellyek egyenesen a táplálásra vonatkoznak.

α) Érzési idegek.

109. Érzési idegek. Ha ezek valamely élő állat egyébiránt ép állapotában ingereltetnek, fájdalom s egyúttal mozgás támad, de ez nemcsak olly részekben, mellyekhez az ideg tartozik, hanem az igen távoliakon is, sőt egész testnek mozgása is következik. Ezen idegek átmetszése után az állatok ellátott rész a fájdalom minden foka iránt tökélyesen érzéketlen. Ép olly érzéketlen az olly átmetszett ideg vége is, melly az agy- vagy gerinczaggal össze nem függ; ellenben másik végén olly tünetmények következnek, mint a szétválasztás előtt. — Az érzési idegekhez tartoznak a gerinczagnak minden hátsó (felső) idegyökei valamennyi emlősnél, s a három osztatú ideg nagyobb része.

110. Mozgási idegek. Ha ezek valamely élő β) Mozgási idegek. állatnál ép állapotban ingereltetnek, fájdalomérzés nem következik, hanem csak mozgás azon részekben, melyekhez az ideg tartozik, de nem a távoliakban. Ezen idegek átvágása után az érdekelt rész többé nem belokok, péld. akarat által mozdítható, hanem az agy- és gerinczaggal össze nem függő végnek ingerlése az érdekelt részekben szinte mozgást hoz elő, s halál után még egy ideig ugyan e tünetény fönmarad. — A mozgási idegekhez tartoznak a gerinczagnak valamennyi mellső (alsó) ideggyökei, úgyszinte a kacs-ideg, a távoztató, s arczideg.

111. Érzéki idegek. Ha ezek izgattatnak, nem γ) Érzéki idegek. támad fájdalom, hanem mint látszik, érzés az illetett szervben, s ugyan e szervben mozgás is jöhet létre. Átvágásuk után a környi végöknek ingerlésére mozgás nem következik, s az érzés (szaglás, látás, hallás) megszűnik, de nem a fájdalomérzés. — Az érzéki idegekhez tartoznak a szag-, lát-, s hallideg. A lát-ideg ingerlése által állítólag világosság érzése hozatik elő a szem előtt, s a láta megszűkül.

112. Vegyes idegek. Ezek vagy érzési és mozgási, δ) Vegyes idegek. v. érzéki és mozgási idegek. Az elsőkhöz tartoznak: a szemmozgatóideg (?), mellynek ingerlése az általa ellátott izmokban nemcsak mozgást, hanem állítólag heves fájdalmat is okoz; a hollyideg, melly ugyan főleg érzési ideg, de mozgató befolyását a szájpád-, garat-, bárzsing-, gyomorra s gögre, nyilván mutatja, ha gyökénél izgattatik (Volkman n); a nyelvvalatti ideg; a három osztatú ideg kis osztálya; az együttérzideg. Központi részek idegrostjai. A gerinczagy hátú-só részén leginkább érzéki idegrostok vonódnak át, de kevés (vagy semmi) mozgásiak; a mellsöt ellenben kiválólag mozgási rostok hatják át, és kevés (vagy semmi?) érzésiek. A nyultagy, az agyhíd, agy-

kocsányok, a negyedik agygyomrocs, a négyikertest, a láttelpek és csikolt testek belseje érzékenyek és mozgást hoznak elő, ellenben a Sylviusféle zsilib környéke, a láttelpek és csikolt testek külső részei s az agy többi részei érzésnélküliek s mozgást sem okoznak.

113. Az érzék-mozgási idegekhez úgy látszik a nyelvgaratideg tartozik, melly hihetőleg maga az izlés idege. Több vizsgálók arra nézve nem egyeznek meg, hogy az említett ideg érzéki sajátságát a három osztatú ideg nyelvágával megosztja-e, mi azonban nem valószínű; valamint arra nézve sem, hogy érzéki ideg-e, és végre hogy a garat mozgásaira (mint Volkman hihetőleg joggal hiszi) behat-e.

e) Agyrostok.

114. Agyrostok. A nagy és kis agy féltekéinek ingerlése sem fájdalmat sem mozgást nem idéz elő. Ellenben e részek elvétele a mozgást akadályozza. Az egyik oldali féltekének elpusztítása a másik oldalon hűdést okoz. A nagy agy elveszése után madaraknál az élet rövidebb vagy hosszabb ideig fönmaradhat, emlősöknél a halál azonnal bekövetkezik. Ily behatás által minden ösztön, minden önkényes tevés, emlékezés és minden érzékenység elrontatik (Flourens).

115. Az agyacs elrontása után a testnek összetett mozgásai többé össze nem hangoznak, rendetlenké, tétovázókká lesznek, s az így megcsonkított állat mámoros kinézéssel bir (Flourens).

116. A négyikertest elpusztítása után vakság következik, s e testeknek egy oldalról elvészése a sértett oldalon keringő s önkénytelen mozgást hoz elő.

z) Gerinczagyrostok.

117. A tulajdonképi gerinczagyrostok, mellyek talán a 139. sz. alatt leirandó visszahajlási tevékenységet létesitik, szervez és idomi sajátságaikra nézve szorosabban nem ismertetnek.

7) Tápláló idegek.

118. Gyaníták, hogy az együttérzideg rostjai leginkább a táplálási tünetményeknek, mellyek az ideg

cselekvéssel egybeköttetésben állani látszanak, okozói (V o l k m a n n).

119. Az idegrendszerben alapuló tünetmények némely oly lényegileg különböző módosításokat mutatnak, hogy azoknak minden rende helyesen elkülönítve adatik elő, mert mindenikének különös elv látszik alapul szolgálni.

120. Mindeddig a környi idegekben létező különös elvet ismerünk, melly ingerlékenység elvének mondhatatik; a gerinczagyban s folytatásaiban hármat, t. i. a társítási, össztítési, és visszahajlási elvet; végre egy elvet, mellynek anyagi alapja az agyban létezik, és ez a képzelések által okozott cselekvések elve.

121. Ezen elvek fölkelő okait ingereknek hívjuk. Maga az idegekben létező tevékenység a vizsgálódásnak nem tárgya. Okozataiból, azaz a tünetmények-, vagy eredményekből amazt következtetjük.

122. Az ingerlékenység elve. Valamely tünetményt az ingerlékenység elvétől származottnak tekintünk, ha az az alkalmazott inger helyén, vagy azon részben, melly az izgatott ideg által elláttatik; s nem más helyen jelenik meg. A szorosan körülírt fájdalom péld., melly a bőrnek valamely helyén, hová tú szúrattott, származik, az ingerlékenység tünetmánya. Ha ellenben más, nem ingerelt helyek is fájnak, akkor az ingerlékenységi elven kül még más is tevékeny. Ha valamely mozgási ideg egyes rostjainak ingerlése után csak az izomkötegek, mellyekhez e rostok mennek, rángatódznak, ez is szinte ingerlékenységi tünetmánya.

123. Az érzéki és érzési idegekben az ingerlékenység azon pillanatban megszűnik nyilvánulni, mellyben ez idegek átvágnak, azaz ha középponti részekeli összeköttetésük megszűnt. Magából értetődik,

B) Részletes
Lekinés
119—124.
1) Idegelv
1.9—151.

Az inger-
lékenység el-
ve. 122—129.

hogy a mozgási idegek ingerlékenysége többé nem mutatkozhatik, ha az izmoktól elválasztattak.

124. A középponti részek, valamint az izmok betegségei amazokban az érzést és érzéklést, ezekben a mozgást törölhetik el.

125. Ha valamely mozgási ideg átmetszetett, azaz összeköttetése a középponti részekkel megszüntetett, kevés idő múlva ez idegben az ingerlékenység is kivesz. — E szerint úgy látszik, hogy az ingerlékenység oly erő, melly magokban az idegekben fészkel ugyan, de a központi részekkel összeköttetés nélkül fön nem tarthatja magát.

126. Valamely tag üt- vagy visszereinek lekötése után az hűdésbe jő. De nem tudatik, hogy e hatás az izmokban vagy idegekbeni vérhiánytól ered-e.

127. Az idegek ingerlékenysége megszüntethetik, vagy legalább igen lehangoltathatik az idegeket érő nyomás, zúzóadás, nagy fokú villanyosság, pusztító savak s égvények, kábító szerek, s minden tartós ingerlés által. — Minden erős ingerlés kezdetében a tünetény erélye és terjedése nagyobbul, aztán mindkettő fogy. Hogy a teljes kimerülést mindenkor az ingerlékenység öregbedése előzi-e meg, tapasztalás által kinem mutatható. Némelly szerek az ingerlékenységet közvetlenül s eredetileg tompítják, névszerint a kábítók. Így péld. a béka szívének belső fölülete mákonnyal érintetvén, annak mozgása megszűnik.

128. Az ingerlékenység megszűnhetik, s ismét visszatérhet. Az elvágott tagban az izmok rángásai megszűnnek, ha egy ideig az idegek ingereltetnek. De idő vártatva, új visszhatás keletkezik bennök.

129. Minthogy mindeddig az ingerlékenység mértékének pontos meghatározását nem ismerjük, nem

is ítélni meg, hogy az bizonyos föltételek alatt, mint valószínű, gyarapodik-e.

130. A társítási elv. Ha cselekvés nem a köz-
vetlenül ingereltetett idegben, hanem a szomszéd b) A társítási elv. 130—133.
vagy hasonló másoldalban áll be, a nélkül, hogy az szükségkép czélszerű volna, akkor ezen tünetényt a társítási elv által föltételezettnek tekintjük. Léteznek társult mozgások avagy együttmozgások, és társult érzéklések avagy együttérzéklések, vagy besugárzások.

131. Társult mozgások példái: A szemnek egy időbeni befelé mozgása, ha álom alatt a szivárványhártya összehúzódik. Mindkét mozgás idegei a szemmozgatóideg ágai. — A szív együttmozgásai szapora légzésnél (?). — A többi újjak együttmozgásai, ha a mutatóújj mozgása szándékoltatik. — A másik szemnek egy időbeli fölfelé mozgása, ha társa szinte fölfelé fordul s a t. — Együttérzések példái: Szuvas fog mellett más fognak fájdalma; az egészséges ízület fájdalma, ha a másik oldali megfelelő ízület beteg; az orr viszketése bélféregkórban s a t.

132. Az akarat befolyása által az együttmozgások korlátozhatóknak, vagy megszüntethetők. Ebből úgy látszik, hogy az akarat a mozgási idegekre erősebb ingerrel képes hatni, mint a társítási elv.

133. Az együttmozgások szabályától nevezetes kivételt a szemtávoztató idegek mutatnak. A helyett, t. i., hogy, a mint gyanítható volna, egyik szem, ha párja kifelé fordul, ugyan e mozgást tegye, ez együttmozgás sohasem történik, vagy csak igen ritkán, sőt ellenben, ha egyik szem kifelé fordul, a másik befelé néz.

134. Az összítés elve a nem közvetlenül inger- c) Az összítés elve.
elt, de közös czélra összeható idegosztályok tünetényeiben fejeződik ki.

135. Ide tartoznak péld. a légzési mozgások. A légzési rendszerhöz tartozó szervek bármelyikének mozgásával a többieké is egyesül. Ha péld. az orr tak-hártyájának ingerlése után csak egy mozgás várható, a következőt tüsszenés tükélyes kilégzésben áll, melly-nél a rekesz s a többi kilégzési izmok szinte működ-nek. A légzési mozgások összetései elvének széke a nyúltagy, mellynek sértése a légzési mozgások egész lánczolatát elszakasztja.

136. A mozgások hasonló összetései a járás, repülés, úszás s a t. helyből mozgásoknak látszik ala-púl szolgálni. Az ezen mozgásokra szolgáló összetései elv, F l o u r e n s szerint az agyacsban fészkel.

137. Egy más fajú összetéset, melly által két tevékenység czélszerűleg egy tüneménnyé egyesül, azon tünemény mutat, hogy két szemmel csak egy-szerűen látunk, és két füllel csak egyszerűen hal-lunk.

138. Hogy az önkénytelen mozgásokban léte-zik-e összetéset, mindeddig nem bizonyos. Így péld. a szívgyomrok összhúzódását követő szívpitvar összhú-zódása összetettnek tekinthető.

d) A visszahaj-lás elve.
139—147.

139. A visszahajlás elve. Ez, és az előbb ne-vezett két elv abban egyeznek meg, hogy csak addig nyilvánulnak, míg a gerincz s a nyúltagy léteznek, mi az ingerlékenység elvénel nem történik. A vissz-hajlás elve azáltal jellemeztetik, hogy a tünemény az idegek más fajában lép föl, mint mellyekre az inger alkalmaztatott, így péld. visszahajlási tünemény, ha érzéki vagy érzési idegek ingerlése után mozgási ide-gek jönnek működésbe.

140. A leggyakoribb s eddig legbiztosabban ki-mutatott visszahajlás azon mozgásban nyilvánul, melly az érzéklés- és érzésrei behatások után következik.

141. Ha valamely érzési ideg, péld. hátsó agy-

gerinczgyök, vagy még inkább érzési idegekben dús testrész, péld. a bőr, ingereltetik, akkor az izmokban mozgás támad.

142. Emozgásra nézve az agy nem részes, mert a lefejezett állatoknál is származik; sőt ezeknél könnyebben s kiterjedtebben.

143. A gerinczagnak összefüggése sem szükséges, mert ha a gerinczagy több darabokra vágatik el, ezen elv minden darabban foglaltatik.

144. Amint az érzési vagy mozgási idegeknek megfelelő gerinczagy rész eltávolítatott, a visszahajló mozgásnak többé nyoma sem mutatkozik. Ha péld. valamely békánál a 8-ik ideggyöktől egész végig a gerinczagy lemetszetik, a végtagok bőrének semminemű ingerlése többé mozgást nem hoz elő; — ha ellenben a 8-ik ideg előtt fekvő gerinczagy rész annak mellső részeig kiirtatik, akkor a hátsó végtagok bőrének ingerlésére mozgás támad.

145. A visszahajlott mozgások majd inkább az inger helyére korlátozva, majd kiterjedtebbek; olykor czéltalanok, máskor czélirányosak. Ez nem jelent mást, mint hogy a visszahajló mozgásokkal az összítés és társítás elveinél fogva más mozgások is összülnek s társulnak, más esetekben pedig a visszahajló mozgások magánozva tűnnek föl.

146. Ha valamely bőrrész, miután a hozzá tartozó érzési idegek gyökei átmetszettek, ingereltetik, visszahatás nem támad, mert a vezetés félbeszakadt, s épúgy ez izmokban, mellyeknek idegei a gerinczaggal többé össze nem függnék, semmi mozgás nem történik.

147. Visszahajló mozgásokról példák: Ha a reczeg világoosság által, vagy a látideg erőművileg ingereltetik, a láta megszűkül, a látideg átmetszése után a szivárványhártya összhúzódását a világoosság

többé nem idézi elő; ha ellenben az átmetezett lát-idegnek középponti vége ingereltetik, a szivárványhártya összhúzódik. — A toroktakhártyának csiklandása garatmozgásokat, az orrtakhártyának ingerlése tüsszenést, a szemköthártyáé szembelunyást hoz elő. — Lefejezett állatok hátsó lábaikkal az őket érintő gyertya felé rúgnak. — Az agyból eredő hűdéseknel gyakran vesszük észre, hogy a bőrnek mérsékes melegítése rángást okoz.

A képzelések által okozott cselekvések elve.

148. A képzelések által okozott cselekvések elve. Ezek lelki működések, mellyek csak addig jelenkeznek, míg anyagi alapuk megvan, ezt az agy képezi, mellyben tehát ezen elv testi széke létezik.

149. Minthogy e tevékenységek élettani szempontból még igen ismeretlenek, mindeddig nem vagyunk képesek azokat a leirt elvek közé sorolni, amint következetes lenne. Az egyes észrevételeknek az érzések- és érzéklésekkel ugyanegy osztályba kellene jönniök, s az agynak társító, össztítő s visszahajló tevékenységei a gerinczagynak hasonnevüeihöz csatoltatnának.

150. Az agy elrontásával az észrevevések, ösztönök, emlékezés, ítélés, szóval a lélek minden tevékségei elvesznek.

151. Az észrevevések össztítése által az eredeti érzések és érzéklések sokszor nevezetes változást szenvednek. Ezek megítéltetnek, s ez ítélet szerint az érzés, és érzéklés székét igen sokszor határozzuk meg. Ide tartozik a golyócskávali ismert kísérlet, a golyócska t. i. két egymásra fektetett újjal (közép s mutató újj) ide s oda gördítetik, s ez által két golyócskáról érzést költ fel, mert a golyócska felülről lefelé hengergettetik, s egyszersmind oldalt is érintetik, miáltal olly ítéletet ébreszt, mintha a domború fölszin, melly oldalról a középújjal érintetik, s az, melly fe-

lülről lefelé forog, két különböző golyócskához tartoznék. — Ide tartozik továbbá a csonkítottak érzésök-röli álitéletök, midön azon tagokban vélnek fájdalmat érezni, mellyekkel többé nem birnak.

152. Az idegrendszer által előhozott minden tü-neménynek öltétele egy indok, melly ingernek mon-datik.

2) Indokok
vagy ingerek
152--154

153. Vannak ingerek, mellyek iránt minden ideg fogékony, míg mások iránt csak bizonyos idegek fo-gékonyak. Azokhoz tartoznak az erömüvi, vegyi, vil-lany- és galvan ingerek és a szenvedélyek; ezekhez a világosság, mellyre nézve a látideg; a hang melly iránt a hallideg; szagos és ízes anyagok, mellyek iránt csak a szaglász és ízlés idegei fogékonyak; a szabad akarat tevősege, melly iránt sem az érzési és érzéki, sem pedig az együttérzideg mozdító rostjai, hanem csak az úgynevezett önkénynek alávetett izmo-kat ellátó mozgási rostok fogékonyak.

154. Vannak olly ingerek, mellyek, ha ma-gokra az idegekre alkalmaztatnak, másképp hatnak, mintha a vérbe vitetnek. Ezen ingerekhez, mellyek szokás szerint másítóknak neveztetnek, kiválólag a kábítók tartoznak. Ha péld. az élő békának valamely idege bizonyos ideig mákony oldatába tétetik, ez ideg olly változást szenved, mintha megszorítva volna; ellenben e helyen alul és fölül az ideg cselekvésre még telje-sen alkalmas, s közönséges hatások nem támadnak, minök a mérgeknek vérbejutásakor következnek. S va-lóban nem vagyunk képesek hármelley állatot idegein át megmérgezni, ellenben más részről valamely rész idegösszeköttetése épen nem szükséges, hogy on-nan közönséges mérgezés hozassék elő. Peld. a béka megmérgeztethetik, ha hátsó végtaga szoralsó oldatát tartalmazó csészébe tétetik. Ha már ez előtt az ülideg igen elől átmetsetett is, s csak aztán tétetik szor-

alsó oldatába, ép oly hirtelen történik a mérgezés, mint sértetlen tagon át, sőt sokszor még gyorsabban, a tag nyugvása miatt.

3) Siker 155—
181.

155. A tünemény vagy a siker az ingerek idegrendszerrel behatásának észrevehető eredménye.

a) Minőségi
különbségek.
156 171.

156. E siker az idegek különféle fajánál minőségileg különböző.

a) Igenleges
siker 157—
168.

157. A sikerek vagy igenlegesek, azaz tüneményt előhozók, vagy nemlegesek, azaz a létező tüneményt megszüntetők.

α) A mozgási
idegekben.

158. Az igenleges siker mozgási idegek ingerlése után az izmoknak mozgása. A mozgás, módjára nézve, négy különböző idomban mutatkozik, t. i. a) mint rángás, b) mint dermengés, c) mint összetett czélszerű mozgások, (az önkényes izmokban), d) mint folytonosan visszajövő csere az izmokkal ellátott csővekbeni tágulás és összehúzódás közt.

β) Érzési ide-
gekben.

159. Az érzési idegeknek ingerlését követő siker az érzés. Öt különböző idomban mutatkozik, ezek: a) kényelem-, kedv-, kéjérzés; b) kedvetlenség, fájdalomérzés; c) éh- és szomjérzés; d) jóllakási érzés; e) hőségérzés.

γ) Érzéki ide-
gekben.

160. Az érzéki idegeknek ingerlését követő siker az érzéklés. Ez az érzéklések öt különböző idomában mutatkozik.

Az egyes sike-
rek előjövése.

161. A siker egyes idomai mozgási idegeknél előjöhetnek, bármely mozgási idegek ingereltessenek is. A különbség egyes idegekhez nem köttetik, hanem részint az ingernek, részint egyes idegelvek ereje által határoztatik. Minél rendesebben folynak a működések, annál jobban uralkodnak a képzeletek a többi elveken, s a visszahajló s társító mozgások annál inkább háttérbe vonódnak és viszont. Az idegrendszer betegségénél a rángást és dermengést sokszor sikerkép látjuk föllépni, épúgy igen heves ingerlésnél is.

162. Valamint minden mozgási idegben mozgás az eredmény, épúgy minden érzésiben kedv vagy kedvetlenség származhatik; a kedv ép életműködéseknek, a kedvetlenség betegeknek, amaz alkalmas, ez nem alkalmas, igen erős, vagy igen gyöngé ingereknek felel meg. Ezen általános sikereken kívül még különösek is vannak, mellyek csak bizonyos idegek ingerlése után állanak be, így az éhségérzés a halyg-ideg, kéjérzés a külivarrészek ingerlése után.

163. Végre az érzéklések épen nem általánosak, hanem minden egyes érzéklés bizonyos külön időben mutatkozik. A látideg szagot nem érez, a szagideg nem lát, ellenben a mozgási ideg mindenütt mozgást, az érzési ideg mindenütt kedvet vagy kedvetlenséget okozhat. E szerint léteznek olly idegek, mellyek sikerökre nézve igen egyénileg működnek.

164. Az idegek azon sajátosságát, melly által a Idegek erélye. siker bizonyos módon hozatik elő, erélyöknek nevezük. A mozgási idegek erélye mozgás, a látideg látás előhozásában áll s a t.

165. Az idegek erélye nem ingerek által létesül; mert a legkülönneműbb ingerek a mozgási idegekben mozgásnál egyebet nem, és az egyes érzési idegekben mindenkor meghatározott érzéklést hoznak elő. Így péld. az orr megrázkódása épúgy hozhat elő szaglást, mint azt szagos testek teszik. — De az ingerek épen nem különbösek, minthogy az idegeknek egyes ingerek iránti fogékonysága igen különböző. A látideg a világosság iránt olly kitünőleg fogékony, hogy annak rendkívül sok különbségeit (mint színeket) felfogja, ellenben eröműves ingerekre nézve olly fogékonyságnak helye nincs.

166. Mennyire tulajdona az idegeknek mint illyeknek az erély, vagy mennyire függ az a közép-

ponti szervektől, mindedig tudományosan meg nem határozható.

167. Valamely ideg erélye a szervtől sem függ, mellyben elosztódik, mert máskép a bőr érzési idegei átmetszésök után többé nem fájának ha középponti részüök ingereltetnek.

168. Az igenleges sikerek idomai (l. 157. sz. f. g.) egymást legtöbbnyire kölcsönösen kizárják, így péld. a czélszerű mozgás és görcs, fájdalom és éhség-érzés s a t.

β) Nemleges
siker. 169—
171.

169. A nemleges sikerek, olly nemű ingerekre támadnak, mellyek által a már létrejött sikerek megszüntetnek. Minden tartós inger, végre a sikernek kimaradását eszközli. Ha péld. valamely mozgási ideg folytonosan galvanoztatik, végre rángás többé nem támad az általa ellátott izmokban.

170. Ha azonban egyféle szerreli ingerlés után a siker kimarad, az más nemű inger által mégis előhozathatik. Ha péld. a béka úgy galvanoztatik, hogy az oszlop igenleges sarka annak hátát, nemleges sarka pedig lábait érintse, s az ingerlés addig folytattatik, míg többé hatás nem mutatkozik, ez megint beáll, ha a nemleges sark a béka határa, az igenleges pedig lábaira alkalmaztatik. E tünetemény Voltaféle változásnak mondatik.

171. Az érintett nemleges sikerek csak az igenlegesek után támadnak; ezeken kívül mások is léteznek, mellyek nem illy módon képződnek, hanem a mennyire egyenes tapasztalás tanítja, eredetileg. Ide tartozik a szívmozgásnak megállítása forgókészületi galvan ingerlés által. E megállitás az ingernek bizonyos erejénél azonnal következik. Ide tartozik továbbá a visszahajló mozgásoknak megállítása az akarat befolyása által, nem különben az önkényes mozgásoknak megállítása az agy nyomása által

172. Azon helyek, melyeken a siker mutatko- b) A siker helyei.
zik, igen különbözök. Az vagy az ingerlés helyén, vagy attól távol következik. Ha az ingerlés helyén támad, rendszerint nem eredetileg létesült e helyen. Valamely érzési ideg ingerlése után az ingerelt helyen fájdalom támad ugyan, de e fájdalom csak addig érezhető, míg a nyúltagy s tán egyes agyrészek léteznek. E központi részek képezik tehát tulajdonképen az eredeti sikerhelyeket, és az ingerelt hely a másodlagost.

173. Igen valószínűleg állíthatni, hogy az eredeti sikerhelyek az ingerhelyektől távol vannak.

174. Hogy a központi részekben támadó eredeti siker mely törvények szerint épen oda hat vissza, hol indoka létezik, azaz az ingerlés helyére, mindeddig nincs tudva. — Ollykor egy visszahajlított siker helyett kettő jelenik meg. Ez történik akkor, ha valamely idegtörzs ingereltetik, itten az egyik másodlagos siker az ingerelt helyen magán, a másik pedig az ágak utósó végein támad: így péld. a singideg nyomásánál a fájdalom nemcsak a nyomás helyén, hanem az újjakon is éreztetik.

175. Az eredeti sikereken kiül, melyek a mozgási idegektől az izmokban, az érzésiektől a nyúltagyban és az érzékiektől az agyban támadnak, és a visszahajlított vagy másodlagos sikereken kívül, melyeket csupán érzési és érzéki idegeken vehetni észre, még egy harmadrendű is létezik, melly az összítés-, társítás-, s visszahajlási elv által támad, és ezt mi harmadlagos sikernek nevezhetjük. Példák: A bőrön égetés után fájdalom támad (másodlagos siker) és izomreszketés (harmadlagos siker). — A csípizület bántalmaival harmadlagos sikerkép fájdalom áll be. — A gerinczagy betegségeivel gyakran bőrfájdalom másodlag társúl.

176. A gerinczagy ingerléseinél a siker azon testoldalon támad, melly ingereltetett; az agy ingerléseinél ellenben az ellenkezőn. Az agy jobb feléi nyomásnál hűdés támad a test bal oldalán.

A siker mennyiségi külön-
féltéségei.
177—183.

177. Az ingerlés és siker közt többnyire mérhetlenül kis időköz van. Amint a tű megérinti a bőrt, azonnal éreztetik a fájdalom; amint a világított tárgytól a sugarak a reczeghöz jönnek, az láttatják.

178. Azonban bizonyos, hogy a siker létesüléséhez bizonyos idő kivántatik. Péld. az égő szén forróságát, ha igen sebesen dobjuk kezünk egyikéből másikába, épen nem érezzük. — Rövidlátó vagy gyenge szemű emberek csak néhány másod percz után, ha a tárgy már eltűnt, látják azt. — A sok ducczal ellátott együttérzidegekben rendes állapot, hogy a fájdalom a benyomás után később éreztetik, mint ez állatoknál kísérleteknél kitűnt. Ugyancsak az együttérzidegek ingerlését a mozgás sem követi olly hamar, mint az agygerincziet.

179. A siker ereje függ legfőképp a) az inger ereje- és minőségétől b) a figyelemtől.

180. Minden inger az igenleges sikert bizonyos határig erélye s terjedése szerint gyarapítja, aztán következik a nemleges siker, azaz a visszhatástalanság.

181. A mozgási idegekre nézve nincs inger, melly erősebb sikert képes volna előhozni, mint a galvan inger; az érzéki idegekre nézve a világosság, hang, szagos és ízes testek az ingerek.

182. Figyelmezés által a siker az érzés- érzéklésben, s önkényes mozgásban nyilvánban mutatkozik, ellenben megszokás által nyilvántalanabb lesz.

183. Visszhajlító mozgások könnyebben következnek vérvevések, éhség, higanyhasználat, s más gyöngfító szerek, valamint némelly kábítók után. —

Ezen szereket, mellyek hihetőleg az agy táplálásairai gyöngítő behatásuk által (l. 142. sz.) illy hatást hoznak elő, azokhoz számíták, mellyek az ingerlékenységet magasztosítják.

184. A táplálás körébeni siker az idegrendszerrei hatások után mindeddig meghatározott idomokba legkevesbé szorítható, minthogy nem tudjuk, mimódon képződik. Hasonlítsd 130. l.

d) A táplálás körébeni siker.

D. Érzéklések.

I. Látás.

185. Világos tárgyi látás kellékeiül tekinthetők: 1) hogy a látandó tárgy képe a reczegen létesüljön; 2) az általa tett benyomás éreztesség; 3) mozgások legyenek jelen, hogy a tárgyak különféle irányuk- és távolságukban látathassanak; 4) hogy a léleknek bizonyos működései által a valódi érzéklés lehetővé tétessék.

I. Látási rendelkezések.

186. A reczegen a tárgyak képei kissébbülve s megfordítva jelennek meg; a mi azokon jobbról, a reczegen balon helyeztetik. Amazoknak felső része emezen alsó lesz. Ez részint kísérlet által, részint a természettanból kimutatható.

f) Közanyagi tinemények. 186—223.
a) A képek megfordítása a reczegen. 186—200.

187. Ha valamelly tisztán kikészített fris állatszem tülk- s edényhártyájából a látideg külső oldalán a reczeg megsértése nélkül egy kis darab elvételik, a tárgyakat péld. kulcsot, lángot s a t., mellyek a szemtől kellő távolságban tartatnak, megfordítva s kissébbülve látjuk a reczeg szabad fölületén.

g) Kísérleti kimutatás. 187—189.

188. A fehér tengerinyúl föstény nélküli szemlein ugyanazon tünetényről meggyőződhetni, a nélkül, hogy a tülkhártya eltávolíttassék.

189. Művészileg utánzott készülétek is, melyeknél a reczeget hártya által képezett átlátszó fal helyettesíti, ugyan e kísérletre használhatók (Gerber).

β) Természet-
tani kimutatás.

190. Hogy a reczegeen kissébbült nyilvános kép hozassék elő, az egyes sugárkúpok, mellyek a látandó tárgy minden világított pontjától kimennek, s alapukkal a szaruhártyára esnek, a szemben ismét egyes pontokba szedetnek össze, úgy, hogy e szerint a szemben ismét sugárkúpok támadnak, mellyeknek alapjaik előfelé helyezvék, csúcsaik pedig a reczeget érik.

191. Minden kettős sugárkúp sugara, melly mind a két csúcsot egymással összeköti, a reczegeeni csúcstól fogva a sugárkúpnak a látandó tárgyon lévő kimeneti pontjáig, központi sugárnak neveztetik, valamint a hozzá legközelebb fekvők is központiaknak neveztetnek; a töle messzebbiek, mellyek az első sugárkúpban széttérnek, a másodikban (a szemben lévőben) ellenben összetérnek, környi vagy széli sugaraknak, hivatnak.

192. A világosság törése által a szem belsejében a széli sugarak a központi sugárral egyesítetnek.

193. Világosságtörő testek a szaruhártya, a víznedv, a lencse s az üvegtest.

Szaruhártya.

194. A szaruhártya főleg porczanynyújtó szövetből áll. Mellső és hátsó fülületén behámréteggel borítatik, s két hártyából áll. A hátsó, vagy Demours féle hártya, egészen alkatnélküli, és ép olly kevéssé bír edényekkel mint a behámborítékok. A tulajdonképi szaruhártya csak szélén bír edényekkel,

mellyek magzatnál beföcskendhetők (Müller, Henle), közép része pedig egészen edénynélkülinek látszik, és loboknál a szélétől képződő izzadmányban az edények hihetőleg erednek. Azonban e tárgy még nincs eléggé fölvilágítva. — A szaruhártya széléhez idegek is járúlnak (Schlemm) mellyeknek további elterjedését nem ismerjük. — A szaruhártya lényeges életföltételeihez tartozik annak könnyekkel nedvesítése, mellyeknek hiánya e hártyának homályát könnyen okozza.

195. A könnyek, a könnyimirigyek elválasztá-^{Könnnyek.}sának terménye, a szemköthártyán az ebből elválasztott nedvvel, és a Meibomféle mirigyek zsíros anyagával vegyülnek.

196. A könnyek 99^o vizet, konyhasót, és sárga vonatnya nemű anyagot tartalmaznak.

197. A Meibomféle mirigyek váladékának működése nem ismertetik.

198. A szaruhártya alakja köröczös. A köröcz, vagy is inkább köröczdék sugara, Krause szerint (a szaruhártya mellső fölületére nézve) 3,6^{'''}—4,3^{'''}; Senff szerint 3,45^{'''}. A szaruhártya legkiállóbb pontja a reczeg középpontjától Krause szerint 10,2^{'''} áll el. A külső láttengely, vagy a szaruhártya legkiállóbb középpontjától a tülkhártya hátsó középpontjáig húzott vonal, mintegy 11^{'''} hosszú. A szaruhártya vastagsága középelt körülbelül $\frac{1}{2}$ ^{'''}.

199. A szem legnyomosh törő eszköze a lencse.^{Lencse.} Alkatáról l. H. R. 285. sz.

200. Minden kettősdomború lencse, valamint az emberszembeli által, a képek megfordítatnak, mint az 51-ik ábrán látható. A világított tárgy $a b$ minden pontjától sugárkúp megy ki, mellynek alapja a lencsére esik. Ezen ábrában világosabb fölfogás végett, két illy sugárkúp van kijelölve, t. i. az a pontból kimenő $a c d$ kúp, s a b -ből kimenő $b c d$. Minden kúp

igen sok sugárt tartalmaz, mellyekből azonban csak a legszélsőbbek vannak kijelölve. Ha e sugarak a légből sűrűbb testbe jönnek, millyen a szaruhártya és a lencse, tudomás szerint egyenes irányokból elhajlíthatnak, megtöretnek, s a világosság sugár bemenési helyére vonott függély felé hajlíthatnak. A tekeföliületnek függélye pedig félátmérővel egybeesik. A lencse mellső fele gömbhöz tartozik, mellynek középpontja x -ben van. Hogyha az $a c$ és $a d$ sugarok bemeneti pontjainak megfelelő félátmérőket húzzuk, észrevesszük, hogy $a c$ bemeneti pontot átmetszendő félátmérő az $a c$ sugár folytatásához, t. i. $c e$ -höz igen közel esik, hogy ellenben a $d i$ félátmérő, melly az $a d$ bemeneti helyet átszegi, az $a d$ sugár folytatásával t. i., $d f$ -el föltöltő szögletet képez. Ebből világos, hogy az $a c$ sugár a lencsében kevésbé, az $a d$ sugár ellenben nagyon, és pedig a $d g$ felé töretik meg. Ha most ezen sugarok a lencséből ismét kimennek, minden más törés nélkül $e h$ és $g k$ irányban kellene haladniok. De itt, minthogy a sűrűbb testet elhagyják, olyképen töretnek meg, hogy a megtöretett sugár függélytől elhajlítatik. Ha az y központból, melly a hátsó lencsefélhöz tartozik, a két félátmérőt, t. i. $e m$ és $g n$ -t húzzuk, első pillanatra látjuk, hogy az $e m$ félátmérő a kimenő $e h$ sugárral sokkal nagyobb szögletet képez, mint a $g n$ félátmérő a kimenő $g k$ sugárral. Azért az $e h$ sokkal erősebben töretik meg, mint a $g k$, s ennél fogva a tárgy a pontjától eredő, s leginkább balra a lencsére eső sugár jobbra, $e o$ irányba megy, és o -nál $g o$ sugárral egyesül. — Épigy történik ez a másik oldalon is, és azért kell annak is történnie, hogy minden tárgy, a világosságsugarak ket-tősdomború lencsébeni megtörése után, szükségkép megfordúl.

pontból származnak, később jönnek össze, mint azok, melyek a lencsétől távolabb ponttól erednek. Ez az oka, hogy a tárgyak, melyek a lencsétől nem sokkal messzebb fekszenek mint mennyit a gócz távolsága tesz, fordítva s nagyobbítva, ellenben azon tárgyak, melyek a kettős gócz-távolságnynál messzebb fekszenek, fordítva s kisebbítve tűnnek elő. További fölvilágosítása e tárgynak a lát- és természettani munkákban lelhető.

202. Az emberi szem által megismerhető tárgyak a lencsétől távolabb esnek mint a kettős gócz-távolság, s ezért fordítva s kisebbítve láttatnak.

203. A világosságugarak a lencsék különfélesége szerint természetesen különfélekép töretnek meg. A sugarak lencsékbeni törékenységének különféle foka részint a lencse felszínének hajlásától, részint annak sűrűségétől, s más sajátságaitól függ.

A képnek egyesülési távolsága.

204. Ha a sugarak nagyon megtöretnek, természetesen előbb egyesülnek, mint ellenkező esetben. Azon pontnak, melyben a sugarak egyesülvén, lencsétől távolsága a kép egyesülési távolságának nevezetik, maga pedig a pont gócznak. Az egyesülési távolság a tárgyak távolsága szerint különböző, a legnagyobb, úgynevezett végtelen távolságra nézve főgócz-távolságnak mondatik.

205. A lencsének s más törő testeknek különféle mérői s felszín görbüléseinek törő tehetségéből számított ki az emberi lencse egyesülési távolsága. E számításnál a szaruhártya levegőből törő tehetsége állítaték = 1 : 1,3296, a lencsée víznedvből jövő sugarakra nézve = 1 : 1,035. Ez előzményekből 7,77^{mm} főgócz-távolság számított ki, a reczeg pedig a lencse hátsó fölületétől csak 7^{mm}-ra fekszik. Olbers, Muncke és Valentin ugyanazon eredményre jöttek. Számítás szerint a reczegnek a szaruhártya mellső fölületétől 12^{mm}-ra kellene távol állnia, ha a főgócz-tá-

α) Összeegyezése a reczegnek lencsétől távolságával.

volság a valódi volna, de tényleg csak mintegy $9\frac{1}{2}$ — $10''$ -ra esik távol. — Ez ellenmondás Senff nyomozásai által elhárítatott. Ő megmutatá, hogy a lencse törő tehetsége sokkal nagyobb, s meghatározá, hogy az ökr lencséjének törő tehetsége 1,539; a kül rétegé pedig csak 1,374, a magé 1,453. A lencsének közép törő tehetsége = 1,38 vétetett. Ha a Senff általi meghatározás vétetik alapul, a számítás s való állapot közt nagy megegyezést találhatni.

β) A szemrő-
szek fölázín-
nek köröczös
alaka által
megzavartat-
va.

206. A szemtekét alkotó egyes testek görbülési fölületei nem tartoznak egy középponthoz, s nem is gömbfölületek, hanem két különböző, egy mellső és egy hátsó köröcz fölületei (Krause), mellyeknek fölszínei egymást átmetszik.

207. E tényből, mint Sturm bebizonyítá, következik, hogy valamennyi világosságsugárkúpok tökéletes egyesülése a reczegen nem jöhet létre, hanem az első köröczhöz tartozó gócz, a hátsó köröcz góczával össze nem vághat. — Volkman elmés kísérleteket tett, mellyek ugyanazon tényt tapasztalati-
lag bebizonyítani iparkodnak.

γ) Tekeszerü
elhajlás által.

208. A lencse közepére eső sugarak nem töretnek meg olly erősen, mint a szélére esők. Ez utósók tehát a közép sugárral előbb egyesülendnek, mint az elsők, és ha a reczeg nem fekszik ott, hol egyesülésök történt, azok egymástól ismét elszélednek, s a reczegen pont helyett széttérő kúp képződik. — Ehhez hasonló mi történnék, ha a reczeg olly igen elül helyezettnek, hogy a széli sugarak rajta egyesülnének. A közép sugarak ez esetben a reczegen még nem egyesülnének. Mindkét esetben, mint mondani szoktuk, elszórás körök képeztenének, s ezek a nyilvános látást akadályoznák.

209. Illy elszórás körök kikerülése miatt, vagy a széli, vagy a központi sugaraknak kellett elfedet-

niök. Minthogy azonban a reczeg középpontjában leg-
tökélyesebb a látás, azért az első történt.

210. A sugarak egyarányos egyesülésének meg-
zavarását, melly a lencse gömbössége által okoztatik,
tekeszerű elhajlásnak nevezzük. Ez a szivárványhár-
tya által mellőztetik el, melly a lencse szélén rekesz
gyanánt fekszik.

211. Minél több fedetik a lencse széléből, azaz Szivárvány-
hártya. minél szűkebb a láta, annál nyilvánabb a látás, — de
annál kevesebb világosság is jö a szembe.

212. Nagyobb világosságnál ösztönszerűleg
szűkül a láta, és viszont annak hiányánál, hol szük-
séges, hogy a szembe minél több sugarak vétessenek
fül, a láta tágul. — E mozgások az érzéki látideg v.
reczeg s a szivárvány mozgásj idegei között eredeti-
leg létező visszahajlási elv eredményei. Az illetett részek
érzékenységének és mozdíthatóságának fokától függ e
visszahajlásnak könnyebb vagy nehezebb létesülése.

213. A szivárványhártyának erőművi ingerlésé-
nél a láta szűkül, továbbá ha a szem befelé fordul,
valamint az álom alatt is. A látideg átmetszése alatt
szinte szűkül, ezután kevés idővel közép fokhan kiter-
jed, s e fok nem éri föl azt, melly a szem működése
alatt lehető. — A világosságnak szivárványhártyárai
egyenes behatása, ha az a reczeget nem éri, semmi be-
folyással nincs a látára (Fontana).

214. Minden sugárkúpnak, melly valamely d) Iransz ga-
rak. 214—215. tárgynak egyes pontját képviseli, és a szaruhártyára
esik, külső sugárai 208. sz. szerint egészen kizárat-
nak, s azon sugárkúpok közül, mellyeket a láta be-
hocsát, csak a középsugár jut megtörés következté-
ben a reczeghez. Elmondhatni tehát, hogy valamely
tárgynak egyik pontjától a láta közép pontja felé a
reczegig húzott egyenes vonal a tárgy pontját a re-
czegen képezett ponttal összeköti, mint az 51. ábr.

ak mutatja. A tárgynak jobb oldaloni legszélső pontja képezi a reczegkép baloldali legszélsőbb pontját és viszont. E két legszélsőbb középponti sugárt irány sugaraknak nevezzük, s illyek mind függőleges, mind vízirányos helyzetben léteznek.

Kereszt vágási
pont, látszöglet.

215. Az irány sugaraknak a szemben egymást keresztül kell vágniok, s e szerint tetőszögletek támadnak. Azon pont, mellyben az irány sugarak egymást keresztül vágják, azok keresztvágási pontjának neveztetik (l. 52. ábr. k) és az ez által támadt szögletek, látszögleteknek, anguli visorii, mondatnak; (l. 52. ábr. akb és ckd).

216. Távoli tárgyak látszöglete kisebb, mint szinte olly nagy, de közelebb fekvőké. Így az 52. ábr. ab tárgy $= cd$, de akb szöglet kisebb mint ckd szöglet, s ennek megfelelően a reczegen előjövő ab -től $\beta\alpha$ kép kisebb, mint a cd -től $\delta\gamma$.

217. Az irányvonalak keresztvágási pontja minden távolságra nem egészen egyenlő ugyan, azonban Volkman, Moser s mások tapasztalatai szerint általában föltehetni, hogy a szaruhártyának legmellső pontja megett $4'''$ -al fekszik, a lencse leghátsóbb pontja előtt alig $\frac{1}{2}$ -al, s $6'''$ -nál többel a reczeg középpontja előtt.

218. A látszöglet két igen különböző nagyságú, azonban a szemtől egyenlőtlen távolságban lévő tárgynál, mint az 52. ábr. ab és ef , egyenlő, s két egyenlő nagyságú tárgynál mint ab és cd különböző lehet.

A reczegeni
képcse nagysága.

219. A reczegeni képcse nagyságának meghatározására következő számítás szolgál, (52. ábr.). Rövüdség okáért nem az egész $\alpha\beta$ ívnek kiterjedését keressük, hanem csak az ívhúrját ($\alpha\beta$), melly mind az ab mind az ef tárgynak képét a reczegen befoglalja. Az $\alpha k\beta$ és akb háromszöglet egymáshoz hason-

lök, mert minden szögleteik egyenlök; mivel $m k b$ szöglet mint egyenes $= k r \alpha$, az $r k \alpha$ szöglet $= m k b$, minthogy az $a k b$ szöglet mint tetőszöglet $= \alpha k \beta$, és e szerint mindkettőnek félrészei is egymáshoz egyenlök; minthogy azonban a fennevezett háromszögletek két szögletei egymáshoz egyenlök, azért a harmadik $k b m$ szögletnek $k \alpha r$ szöglettel kell egyenlőnek lennie. Hasonló módon megmutatható, hogy az $m k u$ és $k r \beta$ háromszögletek minden szögletei egyenlök. Ha tehát a nevezett $a b k$ és $\alpha \beta k$ háromszögletek egymáshoz hasonlóak, akkor $m k : a b = k r : \alpha \beta$, tehát

$$\alpha \beta = \frac{k r \cdot a b}{m k} - k r \text{ azonban mintegy } 6''' \text{ (l. 217. sz.) } a b$$

megmérhető, $m k = m l + l k$; $m l$ szinte megmérhető, és $l k$ közel $4'''$. Valamelly tárgynak reczege képe, melynek szélessége ($a b$) $3''$, s a mely a szaruhártya középpontjától $8''$ -re fekszik ($m l$) tehát szélessége =

$$\frac{6''' \cdot 3'' \cdot (36''')}{8'' \cdot (96''') + 4''} = \frac{216'''}{384'''} = 0,5677'''$$

220. Kivülről a reczeg az edényhártya sötét el) A világosságugarak főlsvivatása. füsténye által körítetik, mely által a keresztüli eső főlsvivatás. sugarak főlsvivatnak. Ha e füstény hiányzik, mint a fehérenczeknél, már mérsékelt világosság vakítólag hat.

221. A szivárványhártya nem engedi, hogy né- f) Színesség. mely sugarak, a szélisugarak, a többiektől igen eltérő törékenységek által a látást akadályozzák, de egy más szembeni akadály úgy látszik nem olly teljesen körültetik ki, és ez magokban a sugarakban rejlik. Minden sugárkúp t. i. minőségileg különböző sugarakat tartalmaz, mellyek közül néhány jobban, mások kevésbé töretnek meg. Azok, mellyek legcsekélyebb törékenységgel bírnak, a reczgre vörösszin benyomását teszik, s a legnagyobb törékenységek ibolya színnel hatnak. Ha valamely világító ponttól egy su-

gárcúp esik a lencsére, és a lencse szélére eső sugarak szinte kizáratnak, mégis a lencse középpontjába eső sugarak egyenlőtlenül töretnek meg, mert minőségileg különbözök. Azok, mellyek a szemre ibolyaszinnel hatnak, legelőször egyesülnek, mert legjobban megtöretvék. Később egyesülnek a sárgák, legutóbb a vörösek. Ha már most a reczeg ott helyeztetik, hol a sárga sugarak egyesülnek, akkor a közép kép mellett még kék és vörösszélek is tűnendnek föl, mi csakugyan megis történik, ha valamely kép egyszerű lencsén át szemléltetik. — E szintünemények legkevésbé vehetők észre, ha a kép az egyesülési távolban láttatik. Mennél kevésbé található egyesülési távolban a kép, annál színezettebbnek látszatnak szélei. — A sugarak különböző törekenysége által létesülő szintünemény színességnek neveztetik.

222. Olly üvegnek fedezetttek föl, mellyeken át a sugárcúp minőségileg különböző sugarainak abbeli sajátságok, miszerint azok különböző törekenységök által színeseknek látszanak, kevesbül, sőt megis szünik, a nélkül, hogy a sugarak törekenysége ez által általában csekélyebbé tétetnék. E cél a cső- és koronaüveg egyesítése által éretik el (Dollond). Az olly lencséket, mellyek e vagy más eszköz által abbeli sajátságukat, miszerint a képeket színes széllel mutatják, elvesztették, színítlenítő lencséknek nevezük.

223. Az emberi szemben csak akkor nem látszanak a testek színes szélieknek, ha illő egyesítési távolban helyezvék. Másint a színes szél csakugyan észrevehető. A szem tehát nem tökéletesen színítlenítő. Színes szélek létezéséről mindig meggyőződhetni, ha a látát félig eltakarjuk, s úgy nézzük a tárgyat.

2. Érzéklős.

224. A szemnek érző részei a reczeg, és a lát-
 ideg. A reczeg négy réteget foglal magában. a) A
 legkülsőbb, vagy pálczika réteg, membrana Jacobi?, az
 edényhártyával legközelebb szomszéd, s kicsiny mint-
 egy $\frac{1}{100}$ ''' hosszú pálczikákból áll, melyek a reczegen
 függélyesen állnak, a nélkül, hogy a reczeg idegrost-
 jaival egyenes összeköttetésben volnának; működése
 mindeddig nem tudatik, azonban úgy látszik, hogy
 láti haszna van (Brück e). b) Az előbbinek bel olda-
 lán létező kis golyócskákból álló réteg. c) Idegrost-
 réteg, melly a látideg folytatásából tétetik össze. d)
 A legbensőbb, az átlátszékony hártyát legközelebb
 érintő, szinte tekecs alakú testekből álló réteg.

225. Az emberi reczegnek közepében szülés
 után nem soká a sárga folt, macula lutea, támad, kü-
 rülvétetve a központi redőtől, plica centralis, és kö-
 zepében igen vékony helyvel, központi likkal, ellát-
 va, melly olly kületem ad neki, mintha keresztül
 volna fúrva, mi azonban nem úgy van.

226. A sárga folt a reczegen legkitünőbb érzésű,
 s e helyen ismét legpontosabban a központi lik tája.
 Ha lemezpapirra nagy körnegyedek rajzolunk, melly a
 szem hozzáalkalmazására kimetszéssel van ellátva,
 egyes számaira gömbös tüket szúrunk, s a körnegye-
 det kellő távolban úgy tartjuk szemünk elébe, hogy
 a vonal, mellyen 90 áll, a szemtengely (l. 198. sz.)
 folytatását képezze, a gombostüt itten, s mintegy 3°
 mindkétrésről távol nyilván s pontosan mindazon ré-
 szekben, mellyek figyelmesen vizsgálatnak, megis-
 merjük. Szinte nyilván, de még sem úgy, mint az
 említett határok közt, láthatók a tük 90-től 6°-ig. —
 Azonban számítás által úgy találjuk, hogy az utósó
 körszegélyeknek a reczegen egy kiterjedés felel meg,

2) Érzéki tü-
 n. mények.
 23—241.
 a) Érző ré-
 szek. 224.

b) Az érzéklősé-
 téri viszonya.
 225—231.
 Nyilvános lá-
 tás a sárga
 foltban.

melly minden oldalról a tengelytől $\frac{1}{2}'''$ -al van távol, s ez a sárga folt terjedésével egybeesik; épen így felel meg a központi lik kiterjedésének a legpontosabb látás (Valentin).

Homályos
látás.

227. A 35 és 45 számon álló gombostük alig, vagy épen nem látszatnak, ha a 225. sz. alatt előadott szemirányzat megtartatik; a tengelytől körülbelül minden oldalról $4'''$ -al elálló reczeგრész tehát érzéklésre többé nem alkalmas (Valentin és tulajdon tapasztalásom szerint).

Látáskör,
Horopter.

228. Azon terület, mellyben a tárgyak láthatók, látáskörnek, horopter, hivatik. A legegyszerűbb és legkisebb látáskör azon terület, mellyben a mozdulatlan szem megláthatja a tárgyakat. Ez azon két irányvonal által határoztatik, mellyek a szentengelytől $4'''$ -ra a reczeget érintik, s a keresztvágási ponton átmennek. Természetes, hogy közel tárgyakra nézve kisebb, mint távoliakra. Így Valentin számítása szerint 1000' távoli tárgyra meresztett szemmel még megismerhetők olly tárgyak, mellyek minden oldalról 577'-ra víziránylag állanak el. E szerint a látáskör ez esetben 1154' átmérőü, 1' távolságnál pedig csak 1,19' átmérővel bir (Valentin).

229. Ha szilárdul álló fejnél egyik szem lehetőleg jobban oldalvást mozdítatik, természetesen a látáskör feltünőleg nő, és pedig azon föltétel mellett, hogy a szem 110° ívben mozoghat víziránylag, a látáskör ivének átmérője Valentin szerint 1000' távolság mellett a tiszta látás határai közt ($\frac{1}{2}'''$ -ra a reczeგრ tengelyétől) 1920' tesz, 1' távolságban csak 1,9'; mozdulatlan szemnél világos látás határai között 1000' távolságban csak 174', egy 1' távolban csak 2,18."

230. A legkiterjedtebb vagy közös látáskör az, melly mind a két szemmel, pedig mind vízirányos, mind függőleges irányban körülvétezik. A látáskör pe-

dig azért nő, mivel jobbról álló tárgyak nagyobb távolságban láttatnak a jobb-, s a balról fekvők a bal szemtől; de nem azért talán, mintha mindkét szem szétterőleg látna, mi nem rendes állapot. Sőt inkább mindkét szem azon pont felé, melyre legfőképen meresztetniök kell, annyira irányoztatik, hogy az ettől a szem felé húzott vonal (központi sugára) a szem tengelyébe folytatódik. E célra a legügyesebb mozgás mindkét szemnek összetérő mozgása. Azon körfölszinek, melyeket lehető kiterjedtebb mozgások által mindkét szemmel közösen egymásután teszünk, egy nagy tekeföületet alakítanak. — A közös látáskör bármi bizonyos távolságra 3 vonal körül lerajzolható, melyek annak ívhúrjai gyanánt tekinthetők. Két vonal a szemmel meresztetett ponttól mindkét szemnek keresztvágási pontján át a reczegré vonatik, és a harmadik, mely az így létesült egyenlő szárú háromszöglelet bezárja, mindkét szem keresztvágási pontjainak távolsága által határozatik.

231. A reczeg azon része, melyet a közép-
 ponti üt- és visszer foglal el, érzéketlen. Tudva lévő
 dolog, hogy a látideg nem a szemtengelyben fekszik,
 hanem a belépő látideg közepe a szem belső tenge-
 lyének hátsó végétől $1,3'''$ — $1,5'''$ fekszik távol, és pe-
 dig be- az orr oldala felé. A látideg közepében, ott,
 hol reczeggé terjed, fekiúsznek az említett edények,
 melyek mintegy $\frac{2}{5}'''$ átmérővel birnak. Ha 52. ábr.
 A a jobb szem, és r a szemtengely, továbbá fölte-
 vén, hogy $\beta r = 1,5'''$, akkor β azon hely, melyet a
 reczeg edényei elfoglalnak. Ha a β pont érzéketlen,
 az ennek megfelelő ab tárgy b pontja ismerhetlen vol-
 na. Számítás által könnyen meghatározható, hogy
 mely helyet foglal el b pont (l. 216. sz. s k.), $kr : \alpha\beta =$
 $mk : ab$, épúgy $kr : \beta r = mk : mb$, vagy számokkal
 $6''' : 1,5''' = ml + 4''' : mb$. Ha az ab tárgy távolsá-

A reczeg érzé-
 ketlen helye.

gát $= 5'' = 60'''$ -ra tesszük, akkor $6''' \cdot 1,5''' = 64''' : mb$.

$$mb = \frac{61 \times 1,5}{6} = 16'''$$

Következő kísérlet mutatja ennek valóságát. Ha egy darab papírra három pont jegyeztetik, melyek $16'''$ -ra állnak el egymástól, s a bal szem becsukatván, a jobb a szaruhártya középpontjától $5''$ távolban lévő közép pontra meresztetik, akkor egyúttal a halra fekvő pont is látható lesz; ellenben a jobbra fekvő egészen elenyész, mely e szerint a reczeg edényeire esik. Viszont elenyész a bal pont, ha a jobb szem betartatik, és a bal a közép pontra meresztetik (MARIOTTE). Minél távolabb esnek a szemtől e pontok, annál távolabb kell, mint az 52. ábrából könnyen látható, egymástól állniok

c) Érzéklés
- tárgyai:
α) Minőségiek, színek.
232—237.

232. A reczeget (nem véve tekintetbe annak más ingereit) általában nemcsak a világosság ingerli, azaz a reczeg a világosságot és sötétséget megkülönbözteti, hanem a világosságnak azon terményei, melyeket az a természeti testekkel létesít, t. i. a tárgyi színek is, és a színek által a külső testek idomai és alakai is szemlélhetők lesznek.

233. A tárgyi színek, melyeknek alapidomai mint kék, sárga és vörös szín mutatkoznak, a reczegre benyomásokat tesznek, melyek hasonló nevekkal jelöltenek meg. Azonban értetődik, hogy e benyomások a reczegen szerves változásokat okoznak, melyek az érzéklésnek tulajdonképi tárgyai. Az érzéklés eredményét egészen más névvel lehetne nevezni, mint annak indokait, t. i. az azt előhozó színeket, mint ez az érzésbenyomásoknál igen is szokásban van. A kék szín és ennek érzéklése alig rokonabbak egymással mint a vágó eszköz a fájdalmas érzéssel

234. A világosság s e hiányának érzéklései általában különös nevekkel bírnak, s ezek a derű és sötétség. Ezek akkor is használtatnak, ha a világosság jelenléte, vagy hiánya hozza azokat elő, és akkor is, ha azok más okokból, péld. betegségből származnak.

235. A kék, sárga, vörös szín érzéklései támadnak a nélkül is, hogy a nevezett indokok, azaz a tárgyi színek azokat okozták volna. Már a világosságkúpok minőségileg különböző sugarainak megtörése által is erednek. De a világosságnak legkisebb behatása nélkül is létesülnek. Különösen nevezetes az, hogy az érzéklések egymást fölvaltják. Ha péld. a szem vörös táblára soká nézett, s aztán fehér falra fordul, zöld tábla (= sárga + kék) tűnik elő. A vörös színnek szélén is képződik magától zöld. Kékre festett testnek szemlélésénél v. utána, e test az elfordított szem előtt ibolya (= vörös + sárga) színűnek mutatkozik. Fekete pont körül fehér szélét láthatni s a t. Mondani szoktuk, hogy a pótló színek s világosságbenyomatok az említett módon váltják föl egymást, úgy mint a lelki indulatok.

236. Pótló színek és világosság benyomatok:

a.	b.
világos'	sötét
vörös	zöld (= sárga + kék)
sárga	ibolyaszín (= kék + vörös)
kék	narancsszín (= vörös + sárga).

237. Lelki benyomások szinte mint agy- és szemkórok (alanyi) színérzéklést okozhatnak. Élénk képzelődések által hozatnak létre.

238. Minthogy a rezegkép átmérője kiszámítható, észlelés által kimutathatni, milly kicsivé lehet az, mielőtt az érzéklésre nézve elenyész. Ha Volkman 30" távolról 0,002" vastag hajszálat, ha

3) Mennyiségiek. 238—240.

Baer tanítványa 28" távrolól $\frac{1}{60}$ " vastag hajszálat megismert, akkor amannak 0,000033" (=0,000396") és ennek 0,0000021" (=0,0000252") reczegkép felelt meg. Valentin fényes világításnál 0,003" széles csikot 20" távrolól látott, s e szerint a reczegképecs 0,0000579" volt.

239. A reczeg elemi idegrostjának átmérője körülbelöl $\frac{1}{1000}$ ". Innét valószínű, hogy egy s ugyanazon elemi idegrost kétféle benyomást képes felfogni, ha a reczegen a képek ismét el nem terjeszkednek, mi szinte lehetséges.

240. Kellő világításnál, s a tárgy függőleges iránybani kiterjedésénél ez könnyebben látható, mint más esetben. Így péld. a vonalt jobban látjuk mint a pontot. Különböző egyéneknél igen nagyok a különbségek.

241. A reczegen ingerek által előhozott érzéklés a benyomás eltávolításával meg nem szűnik, hanem még egy kis ideig megmarad. Ha égő szén körben csóváltatik, a magános benyomások egy tüzes körré összeesnek. Ide tartoznak azon ismert tapasztalatok, hogy ha valamelly testnek egyes összetartó részeit lemezpapir két oldalán lerajzoljuk, s a lemezpapirt sebesen megfordítjuk, összetett testnek képe származik. Így péld. ha egyik oldalán a fej, másikon a törzs rajzoltatik le, a fordításnál tökéletes testet képzelünk látni.

3. Mozgás.

242. A szemhéjak zárizma nemcsak álmom folytában zárja be a fáradt szemet, s e mellett tényleg cselekvő, hanem akkor is, ha a szem köthártyájára inger hat (visszahajló mozgás), és általában ha a szem

Az érzéklés
idővi viszonya.

3) Mozgási
cselekvések.
a) A szem be-
zárása 242.

óvására bezárás kívántatik. Ez utósó czél elérésére a szempillák és szemöldök is szolgálnak.

243. A szem négy egyenes izma által a szemteke föl s alá be- és kifelé fordítatik. Úgy látszik, hogy egy idejüleg mind ezen izmok nem működhetnek. Ez által a szem hátra húzattatnék.

b) A szemteke forgatása. 243—247.

244. Hogy a szemteke egy mozgással- föl és befelé forditassék, a felső ferde szemizomnak kell működni; a szemteke le- és befelé fordításakor az alsó ferde szemizom működik.

245. Azon szilárd pont, melly körül a szem mozgásakor fordul, vagy az úgynevezett forgó pont, Volkman által számítatott ki. Ez körülbelöl $5\frac{1}{2}$ "-al fekszik a szaruhártya legkiállóbb pontja megett.

246. Ha a fej oldalvást ki s a váll felé hajol, a szem, felső ferde izma által, befelé fordul, úgy, hogy a másik felé hengeredik. Illy módon történik a fej mozgásainál az ellenműködés.

247. Alom alatt a szem be- és fölfelé, vagy be- és lefelé van fordúlva. Ugyanekkor a szivárványhártya összhúzódott.

248. Azon tehetség, melly által közelebbi s távolabbi tárgyak a nélkül, hogy helyünket változtassuk, egyképen jól láttathatnak, arra mutat, hogy a szem belsejében önkényes mozgások hozathatnak elő, mellyek által a lencse és reczeg közti távolság nagyobbá vagy kissebbé tehető.

c) Alkalmazási lehetőség. 248—261.

249. Ha valamelly közeli, péld. a szemtől 6"-re távol álló tárgynak sugárkúpjai egyenesen a reczegen egyesülnek, ugyanez nem történhetik 16" távoli tárgyakkal, a nélkül hogy a lencse (vagy szaruhártya) és reczeg közti távolság változzék. Mert a távoli pontok sugárai hamarább egyesülnek, mint a közelebbiekéi. Ha a szem olykép volna szerkezve, hogy töle 6"-re eső testek sugárai a reczegen egyesülnének, a

16"-re eső test sugárai e helyen ismét egymástól távoznak, s szétszórási köröket képeznének. Mindemellett a jó emberi szem mind a két tárgyat egyiránt jól ismerheti meg, amint az egyikre vagy másikra meresztetik. Ha azt képzeljük, hogy messzelátni akaráskor a lencse vagy szaruhártya hátra tolathatnék, miáltal tehát az előbb egyesülő világosságsugarak a reczeget előbb is érnék, — a közeli látásnál pedig a törendő testek előfelé mozdíthatnának, akkor azon tehetség értelmezhető volna.

250. E kijelölt tehetség alkalmazási tehetségnek mondatik.

251. Még ki nem puhatolhatott, hogy nyugró szemnél az alkalmazási tehetség inkább messze-, vagy közellátásra van rendeltetve. Volkman szerint az elsőbbinek van helye.

252. Ha egymás megett két gombostű ugyanazon vonalon tüzetik ki, s valamely kártyalap két egymáshoz közel fekvő keskeny nyílásain át a szem az elsőre meresztetik, a másodikat kétszeresen látjuk; ha pedig a szem a másodikra meresztetik, az első látjuk kétszeresen (Scheiner kísérlete).

253. E szerint a szem önkényleg úgy alkalmazható, hogy közeli élesen, és ismét hogy messziről is szinte élesen lásson.

254. Igen közel a szaruhártyához tartott tárgytól jövő sugarak annyira a reczeg megett egyesülnek, hogy a tárgyak ismeretlenekké, vagy igen homályosokká válnak. Azon távolság, mellyben világosan láthatni, különféle embereknél a szaruhártyától nem egyiránt áll el. Közellátóknál (myopes) közelebb esik, mint az úgynevezett éles szemű embereknél. Utóbbiaknál többnyire 5—7"-ig a szaruhártyától, közellátóknál 2—3", az én szememben péld. 2½". A

messzelátóknál (presbyopes) ezen úgynevezett határpont a szemtől távolabb esik, mint az éles szeműknél.

255. A legjobb szemek csak bizonyos, de igen különböző határig (egész 50"?) ismerhetik a testeket tökéletes pontossággal. A távolság e pontja távpontnak neveztetik. Rövidlátóknál a határponthoz közel fekszik, nálam péld. nem egészen 7"-re szemtől; a messzelátóknál a határponttal csaknem egybeesik.

256. Azon eszközök, mellyeknél fogva a szem különböző távolságokhoz alkalmazkodik, mindez ideig ismeretlenek.

257. Némellyek azt gyaníták, hogy a szem egyenes izmai közös összhúzódás által a szaruhártyát hátra húzhatják, s e szerint a messzire látást előmozdítják (H o m e). De e hatás előhozhatására a szem egyenes izmai hátsó ragpontjának nem a szemgödörben, hanem a tiúkhártyán kellene lenni l. 243. sz.

258. Hihetőbb lehetne azon állítás, hogy a ferde szemizmok a láttengelyt hosszabbíthatják. De illy mozgás közeli nézésnél észrevehető volna, mi azonban nem tapasztaltatik.

259. A szaruhártyának előfelé boltozódása közeli nézéskor (H o m e) tapasztalatok által (Y o u n g és S e n f l) épen nem bizonyult be.

260. A lencse mozgása, mely az összhúzódó sugárszálagnak a sugárkoszorúra ható nyomása által hoztattatnék elő, (H u e c k) szinte biztos tapasztalatok által még ki nem mutattaték, bár nem valószínű.

261. A lencsének $\frac{1}{2}$ " elmozdítása az alkalmazás minden fokára elegendő volna (O l b e r s).

4. Nézésnélí figyelem a itélés

4) Lelki cse-
lekvések.
262—279.
a) Figyelem.

262. Azon összefüggés által, melyben a látás érzéklései a képzeléssel vannak, történik, hogy a tárgynak egyes pontjai a szemtől egymásután megtartathatnak és láttathatnak. A léleknek ezen szemrei hatása — figyelmezés — által a képnek nyilvános ész-reverése történik.

263. A reczegnek azon helyein is, melyeken az érzéklés csekélyebb, figyelmezés által a látás tisztább lehet.

264. Minden látott tárgy más hasonló előbb látottakra nézve képzeleteket költ fel. Figyelmezéssel látott tárgy, más tárgyakkali hasonlítás és sokszorozás által a lélekben világosságra nézve nyer és visszont.

b) A nagyság
megítélése.

265. A látás folytában nemcsak előbb látott tárgyrólí képzeletek köttetnek össze az épen szem előtt lévőekkel, hanem a hasonlítás még más érzékekre is kiterjed, kiváltkép pedig a tapintásra. E két érzék által nyert eredmény hasonlítása által képződik a nagyságrólí képzelet. Ha valamelly külső tárgy a bőr finomul érző részével érintetik, az elemi idegrostok bizonyos mennyisége érdekeltetik. Ha ugyanazon tárgy a reczeg által láttatik, annak képe a reczegen sokkal kisebb tért foglal el, mint a bőrön, de sokkal több elemi idegrostok érintetnek, s a reczeg által láttatott képet olly fölszínhez tartozónak hisszük, melynek a bőrön, hol az elemi idegrostok egymáshoz nem olly közel feküsznek, sokkal nagyobbnek kell lennie. — Dr. F r a n z vakonszüölttje a tapintás által ismert tárgyakat sokkal nagyobbaknak lelél, miután látását visszanyerte, mint azt várta. Hasonl. V o l k m a n n „Sehen“ címü czik-két W a g n e r munkájában Handwörterbuch der Phy-siologie

266. A tapintás által legközelebb a léleknek azon szer szolgáltatik, melly a külvilág fogalmának képzésére szükséges. E tapasztalásoknál fogva a látott tárgyakat kifelé helyezük, ámbár a képek által a reczegre tett benyomások, tehát szerves állapotok, az, a mi a tulajdonképi érzéktárgyakat teszi. E kifelé helyzés azonban nem valami szerves cselekvés, hanem semmi egyéb, mint hogy más tapasztalásokból azon ítéletet hozzuk, hogy a tárgyak nem bennünk léteznek. — Azon látási benyomatokról is, mellyek nem tárgyi okok által hozatnak elő, t. i. az alanyiakról, azt ítéljük, hogy azok nem a szemhöz, hanem a külvilághoz tartoznak.

c) A tárgyaknak kifelé helyzése.

267. Ámbár a tárgyak képei a reczegen fordítva állnak is, a tárgyakat mégsem úgy, hanem mint azokat tapintjuk, t. i. való állásukban látjuk.

d) Egyenest-álló helyzetbeni átás.

268. E tény legvalóbbszíniően a látás- és tapintásnak lelkünk tehetsége általi hasonlításán szinte alapúl. A felső és alsó helyzet fogalmai olly kijelelésekből támadtak, mellyek saját testünknek földközi viszonyából vettek. Testünk végrésze, melly a lábakkal a földet érinti, alsónak, az átelleni pedig felsőnek neveztetik. Az előbbi fogalom (alsó) érzésbenyomásból veszi első eredetét, és belőle más fogalmak összelése által a másik fogalom (felső) származott. Gyanítani ugyan szinte lehetne, hogy e fogalmak legelőbb a látérzékéből származtak, azáltal t. i., hogy alsónak azt nevezük, mi a földdel legközelebbi érintkezésben áll, és lábainkat s a földet csakugyan tulajdon reczegünkön látjuk. Azonban sokkal több tapasztalat kívánatik ahhoz, hogy látás általi úton érjünk azon ítélethez, hogy a láb a földdel nem ugyanazon fölszinen fekszik. A szemnek máskint kell alkalmazkodni, hogy a lábat világosan megismerje, és máskép, hogy a talajt kivegye; részint e különböző alkalmazkodások

eredményeinek hasonlítása, részint más tapasztalatok által alapítatik azon ítélet. De sokkal hihetőbb, hogy e fogalom „alant“ inkább olly könnyű úton, t. i. érzés által képződik, mint bonyolodottabban: látás által. De ha már egyszer lelkünkben e fogalom „alant“ az említett módon képződött, ösztönszerűleg minden a látás által létre hozott képzeleteket az érzés által nyert eredeteikre visszünk vissza. A mi a reczei képen a földhöz közelebb van, könnyen eszközölhető képzeleti cselekvés által megfordítatik; valamint tényleg is nem nehéz képzelésben a testet megfordítani. Péld. valamely kulcs képe, mellyen a gyűrűt alant látjuk, gondolatban könnyen ugy változtatható, hogy gyűrűje fölfelé essék, a nélkül, hogy valóban megfordítassék.

269. Egészen hasonló módon itéljük meg a jobb és bal félt, t. i. nem a szemet, hanem az érzést érő benyomatok után.

270. Volkmann a láttárgy irányának fölfogását leginkább a szemizmok izomérzéséből értelmezi. Ha péld. valamely tárgyat vizsgálunk, hogy rajta a jobb és bal félt megkülönböztessük, először egyik, aztán másik oldalát kell tekintetbe vennünk. Ha a jobb oldalra meresztjük szemünket, a láttengelyt azon hely felé kell irányoznunk, s a szemnek az egyenes (belső vagy külső) izom által jobbra kell fordítatnia. E mozgást érezzük, és az érzés szerint itéljük meg a tárgy helyzetét.

e) A távolságok megítélése.

271. A testek távolságai szinte nem láttatnak, hanem megítéltetnek, és pedig következő előzmények szerint: 1) Az öntudatunkra jövő különféle alkalmazási állapotok által; 2) a távolabbi tárgy, ha szemünket a közelebbire s egyenlő vonalban fekvőre meresztjük, egészen vagy részleg fedetik; 3) minthogy sok tárgy nagysága közelről ismeretes, és tapasztalás után tud-

jük, hogy ugyanazon tárgy távolodásával nagyságára nézve fogyni látszik, azért az ismert tárgynak kicsiségéből távolságát megítéljük; 4) a látandó tárgy és a szem közt fekvő tárgyaknak mennyisége szinte támpontul szolgál; 5) a két szem helyzetének érzése Volkman szerint a legnyomosh indok a távolság megítélésére, minthogy a közeli tárgyak nézésére a látengelyek jobban összetérnek mint a távoli tárgyaknál.

272. A testek mozgásának meghatározása szinte ^{f) A mozgás megítélése.} itélés eredménye.

273. Végre szinte ítélet alá tartozik az egyes ^{g) Egyszerű látás két szemmel.} és kettős látás is. Tapasztalás által (Müller J.) bebizonyult, hogy mind a két reczegen bizonyos helyek vannak, mellyek ingereltetvén nem kettős, hanem csak egy világosságsíkert hoznak elő. A reczegenek illy pontjait azonosoknak nevezzük.

274. Ha mindkét reczeg egymás fölött fekvé képzeltek, minden egymást fedő helyei azonosak; tehát a balszem belső része a jobb külsőével azonos s a t.

275. „Ha sötétben bezárt szemekkel a szemnek egy pontját, s e szerint magát a reczeget újunkkal nyomjuk, tüzes kör támad a láttérben. Ha egyik szemünkön újjainkkal a felső, másikon az alsó részt nyomjuk, két tüzes kört látunk, egy felsőt, és egy alsót. Ha mindkét szemem a bel vagy küloldal nyomatik, mindig két ábra támad. Ha ellenben mindkét szemem a nyomás alúl történik, csak egy tüzes kör támad felül a láttér közepén; ha a nyomás felül történik, a kör alúl tűnik föl; mindkét szem balról nyomatik, a tüzes kör jobb oldalon látatik“ (Müller J.).

276. E szerint mind a két reczegen egymásnak megfelelő helyek léteznek, mellyeknek ugyan azon indokok által előhozott érzékléseit a lélek egy-egy é olvasztja.

277. A reczeg egymásnak megfelelő helyeire esett testek egyszerően láttatnak; egyébként kétszerően. Ha egyik szem úgy elfordítatik, hogy a tárgy, mellyre meresztetett, többé a látkörbe nem esik, az kettősen láttatik, mert többé a reczegen azonos helyekre nem talál.

278. Két benyomás egyé olvadását *Wheatstone* tömcsőjén igen tanulságos módon láthatni. Egy test kétszer rajzoltassék le úgy, hogy mindkét rajza azon látszatnak szorosán megfeleljen, mellyet szemléléskor a bal és jobb szem nyer felőle, vagy készítessék valamelly szobornak két *Daguerre* féle képe, egyik a jobb, a másik bal oldalról. Mind a két rajz mindkét szemmel egyszerre szemléltessék, még pedig két a szemekkel átellenben álló tükör által, úgy, hogy egyik szem az egyik tükörbe, a másik a másikba nézzen, akkor közepében egyetlen egy kép látszik.

II. A hallás.

Kellékek. 279. Tiszta tárgyi hallás kellékeiül veendők: 1) Hogy a hanghullámok, mellyek a külfülhöz érnek, részint a légen, részint szilárd testeken át a hallideg terjedéseig vitessenek; 2) hogy az ezáltal benyomás éreztessék; 3) hogy bizonyos lélekműködések által a rendes érzéklés tétessék lehetővé.

Hallésköz. 280. A fül és azon hely közt, hol két testnek egymáshoz utódése által e testekben hallhullámok származnak, olly eszköznek kell létezni, melly képes legyen e hallhullámokat fölvenni, s magában tovább terjeszteni.

281. E féle eszközök vagy légek, vagy folyadékok, vagy szilárd testek.

282. Ha a hang kezdhelye szilárd test, a hang

jobban hallatszik, ha az eszköz maga is szilárd test. Az óraütés jobban hallatszik, ha a fület asztalra helyezzük, mellyen az óra áll, mint a levegőn. Ha ellenben ez esethen a fül közelfekvő testre fektetik, melly az elsőtől, honnan a hang ered, légréteg által választatik el, a hang sokkal tisztátalanabbul hallatszik.

283. A vízben származott hang legjobban vezetetik a víz vagy szilárd test által, rosszul a lég által.

284. A levegőben támadott hang igen meggyöngül, ha a légből vízbe megy át, s még jobban, mint a vízből a légbé átvő.

285. A hangnak bizonyos alakításához úgy látzik szükséges a hanghullámoknak szűkebb térrei pontosítása. Az által, hogy a fülcsatorna elébe tartott cső, vagy czélszerűleg hozzá alkalmazott kezek által meghosszabbítatik, a hallás élessége erősödik. Különösen a tölcser alakú csatorna, melly a fül felé szűkül, hozza elő ez eredményt.

A hanghullámok összpontosítása.

286. Úgy látszik a fül külső alkata is megfelel e célnak; éles hallású állatoknál különösen nagy.

Külső.

287. Hogy a fülkagyló különféle egyenetlenségeit érő hullámok az által, hogy visszaveretnek, a hallást erősítik-e, kétséges. Esser tapasztalatai inkább azt mutatják, hogyha a visszahajló és beeső szögletek egyenlőknek vétetnek, igen kevés ingások jutnak a külső füljéhez.

288. A külső fül nélküli emberek szinte birhatnak éles hallással, habár hihetőleg nem ugyanazon távolban.

289. A fülzsírnak (cerumen), melly lágy zsíradéket, fehérynét, igen keserű sárga állományt, vonatnyát, és sókat tartalmaz, működése nem tudatik.

Fülzsír.

Külső füljártat. 290. A külső füljártat úgy látszik görbüléseknél fogva a hanghullámok visszahajlását szinte eszközli.

Dobhártya. 291. A dobhártya a külfül által összpontosított s tán visszahajlott hangingásoknak a szilárd halláscentokhozi és a dobüri léghöz átmenetét eszközli. A dobhártya az öt érintő hangingások által hasonló ingásokba hozatik, mint bármely kifeszített hártya.

292. A levegőből szilárd testekbe terjeszkedő hangingások könnyebben mennek át, ha mindkettő közt ruganyos hártya van kifeszítve (S a v a r t). Tehát úgy látszik, hogy a dobhártya a hanghullámoknak a külső halljártatból halláscentokhozi ezen átmenetét könnyebbíti.

293. Ha Müller szerint valamely síp üres fahengerrel szoros összeköttetésbe tételik, s e hengeren át egy pálcza (halláscentocska) bocsátatik át, a síp és henger közt hártya (dobhártya) feszítetik ki, s a pálczának alsó vízben álló végéhez üvegcső alkalmaztatik, akkor a síp megfuvatván, a hang az üvegcsőn keresztül igen jól hallatszik.

294. A dobhártyának rézsutos helyzete úgy látszik előmozdítja a hang visszahajlását.

295. Ha valamely homokkal behintett s kifeszített hártya közelében mozgásba hozott hanghullámok által ingásokba tételik, a homok jobban elugrik a hártyáról csekélyebb feszítésnél, mint erősnél (S a v a r t). E szerint úgy látszik, hogy a kalapács belső izma, melly azt hátra húzza, s a vele szorosán összekötött dobhártyát feszíti, az igen erős hangingások gyöngítésére szolgál. Ugyan ez eredményt hozhatná talán elő a kengyelizom is, melly, minthogy a kengyel nyakához tapad, azt hátra a peteképiú likhoz húzza, s e szerint a vele összekötött pörölyt és kalapácsot is.

Halláscentocskák.

296. Tapasztalás szerint a hanghullámok irányba pálczában mindig ezeknek hossza szerint terjed. Ha

tehát valamely vízirányú pálczára egy függőlegesen, s erre ismét egy vízirányosan helyeztetik, ez utósóban a hangingások ép azon irányúak, mint az elősében (S a v a r t).

297. A halláscsontocskák körülbelől úgy fekszenek egymáshoz, hogy a hang iránya általok nem igen változtathatik meg. A hanghullámok t. i., mellyek a dobhártya által a kalapácshoz vezetnek, harántiakból (a dobhártyán) hosszantiak lesznek (a kalapács nyelén). A kalapács nyele felé fekszik a pöröly hosszú szára majdnem egyenes szögletben, ebben a hosszanti ingások harántiakká lesznek, ezek aztán a lencsecsontban s a kengyel száraiban hosszantiakká, s végre a kengyel alapján harántiakká válnak, valamint a dobhártyában is harántiak valának.

298. A hallásra nézve igen lényegesnek látszik a légnek dobüreghez s vissza vezetése, a mi a vele közlekedő E u s t a c h i féle kürtön át történik. Ennek betömülése igen hamar, sőt hamarabb hoz elő siketséget, mint a dobhártya átfuratása, a hallás csontocskák vesztével is, mert ezek után a hallás még meglehetősen tökélyben fönmaradhat.

Eustachiféle
kürt.

299. Az E u s t a c h i féle kürt nyílását a hegedü visszahangzó fenekéni likakkal hasonlították össze a visszahangzás erősítésére nézve (H e n l e), vagy a hadi dobok oldalnyílásaival (I t a r d).

300. Ha száj és orrnyílás becsukása mellett olly mozgások tétetnek, mint a belégzésnél, a száj- és torokürben találtató lég megritkúl, s így az E u s t a c h i kürtjében is, mellynek falai hihetőleg összelohadnak. Ez által a dobhártyának jobban meg kell feszülnie. Míg ez történik, sokkal gyöngébb a hallás.

301. Ép úgy gyöngül a hallás, ha becsukván a száj és orrnyílást kilégzési mozgásokat teszünk,

ezeek által az Eustachi kürtje tágítatik, a dobüreg léggel töltetik, s a dobhártya feszítetik.

302. Saját hangunknak hallására az Eustachi kürtje hihetőleg semmikép sem foly be.

A hang vezetése a dobüregben.

303. A hang, melly a dobhártyán át a közép fülbe jő, és itt kettős úton tovább terjed, szilárd testek (hallás csontocskák, az ür falzata) és a lég által, Müller kísérletei szerint a szilárd testeken át erősebben hallatszik, mint a légen át. Azonban valószínű, hogy e kettős vezetés a hangzásra befolyással bír.

304. Hihetőleg igen csekély a hangoknak a fejsontokon átterjedése, mert a hanghullámok a légből szilárd testekre igen nehezen terjednek. Ha hangzó hangvillát betömött füleknél a tetőhöz illesztjük, hangot hallunk ugyan, de ez sokkal gyöngébb, mintha a hangvilla a homlokcsontra, tehát a fülhöz közelébb tétetik. Ha ellenben a szilárd testben fejlett hang közvetlenül a fejsontokba megy át, jól hallatszik, mint péld. a tetőre, vagy a fedetlen fogakra alkalmazott óra bedugott füleknél.

Belfül.

305. A hallásszerv belső részében úgy látszik az úgynevezett tömkelegvíz, melly minden gerinces állatoknál létezik, különös nyomosságú, a nélkül, hogy működését határozottabban üsmernők. Azonban megjegyzésre méltó mindig, hogy az idegrendszer központi részeinek is az úgynevezett agygerinczfolyadékkal öblítetniök kell, hogy működéseik jól folyjanak.

306. Ép olly ismeretlen azon mészkövecsek működése is, mellyek az előcsarnok hártvás zacskóit köröző nyirkban taláztatnak. Azonban hihető, hogy a hanghullámoknak vizen általi vezetésére szolgálnak, úgy hogy a hallideg nemcsak közvetlenül a vízből jövő, hanem az, e szilárd testeken s így jobban tova ve-

zetett hullámok által érintetik (Müller). Hogy e kövecsek, mint a Chladni-féle csengábrákban a homok, a vízbeni hangképződésnél visszaugranának, nem valószínű, mert a homok a vízben a hangképződés alatt legkevésbé sem mozdul.

307. Az előcsarnok működésére nézve azt hihetjük, hogy annak folyadéka a visszhangzást erősíti, és hogy a hanghullámok a fejszontokból a víz által összeszedetnek. Ellenben kísérletek bizonyíták, hogy ez előnyök nem különös értékiek (Müller).

308. A félkörös csatornákban a hang azok görbüléseinek irányában vezettetik, de ez még inkább történnék, ha azok léggel volnának töltve (Müller).

309. Minthogy a csigának csötöre a peteképi ablak terére húzott függőleges vonallal majdnem párhuzamosan fut le, azért a peteképi ablakból a csigába ható hanghullámok ugyanazon irányban haladandnak, minthogy a pörge lemez haránt. ingásai minden hajlásnál a csötörnek hosszanti ingásaiba mennek át (Müller). — A csigahajlások jellemzésére nézve homályban vagyunk.

310. Ha a hallidegre csak egy, elegendő erős Hang és zen. hullám által előhozott lökés hat, annak eredményét hangnak nevezzük; ha több egymásután következő lökések szabályos közök nélkül következnek, támad a zörej; s végre ha ugyanazon körülmények közt a közök egyenlők, származik a zen.

311. Savart szerint legalább két egymásra következő lökés, melly négy ingásból áll (mert mindenikéhez egy hullámhegy, és egy hullámvölgy tartozik), szükséges a zen létesülésére; egyetlen lökés által csak zörej támad.

312. Ha a hangzó testek ingásai igen hirtelen következnek egymásra, magas zen származik. Sa-

vart szerint azon zen még megkülönböztethető, mely másod percz alatt 48,000 egyszerű ingásnak felel meg. A legmélyebb hangban ellenben egy másod perczre csak 14 ingás jut.

A hallás éles-
sége s finom-
sága.

313. A finom hallás a sebesebb vagy lassúbb, szabályos vagy szabálytalan lökések folyamának, melyek a hallideget érik, pontos megkülönböztetésében áll. A finom hallás a zenek magasságának s mélységének kisebb különbözőseit is képes megkülönböztetni.

314. Éles azon hallás, mely kis ingásokat is képes fölfogni, melyek vagy gyöngé lökések, vagy nagy távolságok által a belső fülben támadnak.

315. A finom és éles hallás nem mindig jár együtt, sőt sok ember igen éles, de éppen nem finom hallással bír, és fordítva.

Utóérzéklések

316. Valamint a reczegen utóképek, úgy a hallásban utóérzéklések maradnak vissza. Ez utóérzéklések több óráig maradhatnak fön.

A hallideg in-
gerlései.

317. A hallideg betegségei, valamint a képzelődés befolyása, végre villanyos ingerek által, olykor szinte hallérekéklések eszközöztetnek, melyek tehát a hallidegek állapotaiul tekinthetők; ezek egyébiránt legkönnyebben s leggyakrabban hangingásoktól származnak.

Mozgások.

318. Az ember füleiben a mozgások igen korlátozottak. Csak igen kevesen fordíthatják mint az állatok a külfület a hang iránya felé, vagy a kis fülizmok által eszközölhetik a csigának változásait. — A dobhártya mozgásai felől már tétetett szó.

Lelki cselek-
vések.

319. A hang iránya s távola nem hallatszik, hanem itélet által ismertetik meg. Azonban igen könnyű itt a csalódás, különösen mivel a hang erősebb hatása valamely fülre a legfőbb ismejel, — s még azért is, mivel a közönséges hangterjesztő eszköz, a

lég, sokszor más irányban jut a fülhöz, mint a mellyben a hangindító test létezik.

320. A két fülleli egyszerű hallás alkalmasint szinte itéleten alapúl, melly mind a két fülei benyomások tökélyes azonosságából származik.

321. Minden finom s éles hallásban egyúttal részt vesz a figyelem is, melly által képesek vagyunk sok zen közül egyet megkülönböztetni.

III. Szaglász.

322. Tiszta, tárgyi szaglász kellékeiül tekinthe- Kellékek.
 tők: 1) Hogy a szagos anyag a lég által az orr takhártyájával közöltessék; 2) hogy az ezáltal benyomás éreztessék; 3) hogy bizonyos mozgások együtt működjenek; 4) hogy lelki cselekvések által való érzéklés tétessék lehetővé.

323. A szaglálható azon testekről, mellyekhez Szagos anyagok.
 tapad, el nem különíthető. Némelly igen szagos testek még évek múlva sem vesztik el szagukat, s mégis alig lesznek könnyebbek. Így az ambrával átszagósított papir még negyven év múlva is szagos volt (Hallér). A szagos anyag tehát a szaglásszervet olly kevés mennyiségben érinti, hogy súlymérés által meg nem ismerhető.

324. A szagos anyagok némelly testeken nagyon megtapadnak, másokon ellenben hirtelen elvesznek, péld. a reseta szag a növénynek betegsége által igen hamar elenyészik. Némelly növények már dörszölés által szagtalanokká válnak. Ellenben pézsmá és ámbrá legkissebb részecskéikben is megtartják szagukat; a rohadás szaga is soká fenmarad.

325. A szaganyagok legalább léget légző álla- szageszköz.
 toknál érzékléshez soha más eszközben nem jönnek,

mint a légeni elterjedés által. Befücskendett erős szagú anyagok nem szagláltatnak (T o u r t u a l).

326. A szagérzéklés a szagideg jelenlétéhez van kötve, ennek hiánya, vagy betegsége a szaglást megszünteti. Az orrtakhártya betegségei rendszeren igen hamar károsítják a szaglást.

327. A szagideg, mennyire eddig tudjuk, nevezetesen az orr oldalfalán terjed el, s a középső kagylónál tovább nem terjed; az alsó általa nem láttatik el.

328. Jobb és tisztább szagérzéklésre nézve a légrétegnek, mellyben a szagos anyag foglaltatik, mozgása úgy látszik szükséges. Az ablak közelében, hol a küllég a szobaléggel vegyül, tisztábban érezhetni a szagot, mint a szoba többi részében. Erős szagú test, péld. könlegeg is lehet orrunk alatt, s azt mégsem érezzük, ha a légzést visszatartjuk, belégzésnél pedig azonnal megérezzük (B i d d e r).

A szagidegrei
hatásmód.

329. A szaglálható a szagidegre elterjed, bár azt nem közvetlenül érinti, minthogy ez a fölolvadt (nyák) és oldatlan behám és a takhártya rostrétege által fedetik. De nem tudatik, hogy a szaglálható az említett részeket áthatja, vagy a rász kódásnak nemével, az ideget bántja-e.

Utóérzéklés.

330. Az érzéklés még egy ideig fönmarad a szaglásszervben, miután a szagos anyag eltávolítatott, — hol azonban bizonytalan, ha nem maradtak-e kis részecskék hátra, vagy hogy utóérzéklésül tekinthető-e.

331. Az agy és szaglásszerv kórállapotai által, némelly embereknél erőműves behatásokra alanyi szagok képződhetnek.

Lelki cselekvések.

332. Figyelmezés által új szagérzéklésnél előbbiekre emlékeziünk, és ugyan egy tárgyon többféle szagot különböztethetünk meg.

333. Szagokróli képzelés által alanyi szagok

támadnak, péld. oly helyeken, hol büdös anyagok találhatók, még akkor is támadhat kellemetlen érzéklés bennünk, ha azok már többé jelen nincsenek is.

334. Erős szagú testek az idegrendszerre úgy hatnak, hogy ájulást okozhatnak s enyészteszhetnek.

335. Mi módon segítik elő a szaglást az orr ^{Melléküregek.} melléküregei, nem tudatik. Nekik magoknak szagérzéklésük nincs.

IV. Ízlés.

336. Tiszta ízlésre szükségesek: a) Az íztárgy, ^{Kellékek.} és ízlésszerv közötti anyagi érintkezés; b) a nyelv mozgásai; c) az ízlésidegek általi érzéklése, és talán d) ítélet is.

337. A leginkább ízlő rész a nyelv alapja. ^{V a- Szorvek.} Lenti számos tapasztalatai szerint némely embernél a száypad hátsó íve, mindkét száypadív hosszabodása egész a gögig le, a mandolák, a garat legfelsőbb része, melly a nyelvgyök ellenében fekszik, és a nyelv alsó fölszíne fölfogják az ízt. A nyelvhat mellső része igen ritkán bír ízléssel.

338. Az íztárgyak, vagy csak az ízlésszerveket ^{Ízanyagok.} érintik, mint péld. a tisztán édes és tisztán keserű, vagy egyszersmind a szagérzékét is, péld. a kozmás íz, vagy egyúttal az érzést is, péld. a savanyú.

339. Az íztárgyaknak föl kell oldatniok, mielőtt érzékeltetnének. Azért mielőtt a nyelv nedve által az íztestnek egy részecskéje föloldatott, az nem ízleltetik.

340. Miféle sajátságok szükségesek arra, hogy valamely test ízzel bírjon, nem tudatik. Az ízlelhetőnek természete egészen homályos. Sokszor röppenő minőségűnek látszik, minthogy igen sok anyag hosz-

szas fekvés után ízét elveszti. Megváltozván valamely test vegyalkatrészei, íze is azonnal megváltozik, amint ezt péld. az érett és túlérett gyümölcs- és gabonanemeknél, hol a savanyú az édesbe, az édes lisztesbe, vagy fagyott burgonyákon, hol a lisztes édesbe megy át, észrevehető.

Mozgások. 341. A nyelv mozgásai által az ízlékeny testek az ízlő fölszín sok pontjaival hozatnak érintésbe, s nyál és takony odafolyása által az oldékony rész föloldatik, s így érzékeltetik.

Izlésidegek. 342. Azon három ideg közül, mely a nyelvet ellátja, a nyelvgaratideg kiváltkép a hátsó, a nyelv-alatti ideg a közép, s a három osztatúnak nyelvága a nyelv mellső részén terjed el. A nyelvnek leghátsó része legjobban ízlel, a nyelv közepén a mozgás, elején az érzés legelőkelőbb.

343. A működéseknek ezen felosztása a nyelv különféle helyein már valószínűvé teszi, hogy a nyelvgaratideg ízlési, a nyelv-alattiideg mozgási, s a nyelv-ideg érzési ideg.

344. Ugyanez P a n i z z a, V a l e n t i n és S t a n n i u s tapasztalmányai által is bebizonyított, mint-hogy a nevezett vizsgálók tapasztalatai szerint a nyelv-ideg átmetszése a nyelvet olly érzéketlenné teszi, hogy az mindenkép bántathatik fájdalomérzés nyilvánítása nélkül, míg az állatok, mellyeken e műtét végrehajtatott, keserű anyagokat megvetnek, mint előbb; ellenben a nyelvgaratideg átvágása az érzést nem szünteti meg, hanem azt eszközli, hogy a műtött állat keserű anyagok iránt visszahatást nem nyilvánít. — Más vizsgálók (M ü l l e r, K o r n f e l d) azonban illy kizárólagos eredményhöz nem jutottak.

345. Az árkolt szemölcsök úgy látszik, hogy az ízérzéklésnek legkitünőbb vezetői.

346. Érzéklés által képesek vagyunk két ízbe-

nyomatot egyszerre, vagy röviden egymás után fölfogni.

347. A nyelv erőművi izgatása vagy ingerlése Alanyi ízlés. által állítólag néha alanyi ízlés támad. Betegségekben igen sokszor nem kültárgyak által előidézett szájiz jö elő, mellyről azonban meghatározva nincs, ha nem-e a szájürrben támadt kórtermények által képződött. Ide tartozik péld. a fanyar íz, melly olykor méhgörcskórosoknál, az édes íz, melly mellkórosoknál jö elő.

348. Az ízlés figyelem által nyilvánosabb lesz. Leiki befolyás.

349. Ízérzéklések újraképződése még nehezebben jö létre mint a szagérzékléseké.

V. Tapintás.

350. Midőn a tapintás az érzékekhez számítatik, Különbözés a tapintás és érzés közt. mindazon észrevételek, mellyek által csak ön testünk állapotait és semmi tárgyilagost nem ismerünk meg, mint nem a tapintástól kijövöknek kell tekinteniünk. E szerint ide nem tartozik a szomj, éhség, kény, csiklandozás, saját test melegségének érzése. — Tapintás által ellenben tanuljuk a légmérséket, összállást, nagyságot, súlyt, alakot, és a testek távolságát megkülönböztetni.

351. Mindezen sajátságok megbecsülésére ítél- Kellőség. let, és összelés szükséges.

352. A kül- és belbőr nem minden helyei egyaránt Egyes testrészek tapintási lehetőségének foka. képesek a tapintásra. W e b e r E. H. ajánlott egy eszközt a tapintás kikémlésére. Ő t. i. a körhúzó tompított hegyeit különféle elállásban egyes bőrhelyekre alkalmazza (bekötött szemű embereknél) és meghatároztatja, milly nagy az elállás, ha az illetett bőrhely még érezheti, hogy csakugyan két benyomás történt-e vagyhog

mindkettő egyg e olvadt. E kísérletek Valentin és mások által ism telgett k és bebizonyították. Az egyes tapasztalatok k zepsz mmali összeállitása után Valentin szerint az nyilvánúl, hogy a két csúcs elkülönözött benyomatokint v tethetett észre

olly távolságnál melly áll:		
0,43	par. vonalból	nyelvcs�csen ;
0,6	—	a mutató �jj utos� percz�nek teny�rlapj�n ;
0,72—0,73	—	ugyanott a többi �jjakon ;
1,5	—	az alsó ajak vörös fölszínén ;
1,52	—	a felső ajak vörös fölszínén ;
1,91	—	a nyelvhat közepén ;
2,2	—	az ajkak nem vörös részén ;
3,25	—	a láb nagy �jja végén ;
3,83	—	a szemhéjak k�l fölszínén s a tenyeren ;
3,89	—	a hüvelyk és mutató �jj m�sodpercz�nek h�ti fölszínén ;
3,90	—	Ugyanott a közép �jjon ;
3,94	—	— a kis �jjon ;
3,97	—	— a gyűrű �jjon ;
4,04	—	a kemény szájpad k�zep�ni b�r�n ;
4,12	—	a foghúshoz közeli ajak takh�rtyn ;
4,54	—	a pozizom fölötti arczb�r�n ;
4,62	—	a járomcsont mellső r�sz�ni b�r�n ;
5,1	—	a fitym�n ;
5,28	—	a járomcsont hátsó r�sz�ni b�r�n ;
6	—	a homlokb�r alsó részén ;
6,96	—	kézháton ;
8,29	—	a nyakszirt hajjal borított b�r�nek alsó részén, és a nyaknak állkapocs alatti b�r�n ;
10,2	—	a t�rdkal�csoni b�r�n ;
12,06	—	az eml�szem�lcsoni b�r�n ;
13,29	—	az előkar b�r�n ;

Olly távol-
ságban melly
áll :

13,7	^{par.} vonalból	az alszár bőrén;
13,85	—	a monyon;
17,08	—	a fölkar bőrén, kivéve azon helyeket, hol az izmok legnagyobb területűek;
17,63	—	a czomb bőrén az előbbi kivétellel;
24,20	—	a hátgerincz közepéni bőrön.

353. A légmérsék annál inkább éreztetik, minél nagyobb a tapintó fülület. Ugyanazon légmérsék magasabbnak tetszik, ha nagyobb, mintha kisebb fől-szintől éreztetik.

354. A testek súlyainak megbecsülésénél nemcsak a test nyomása, hanem az ellenállásra szükséges izomerőnek nagysága is tekintetbe vétetik.



Ábrák megfejtése.

Mindazon ábrák, melyeknél semmi különös megjegyzés nincs, a szerző által természet után rajzoltattak.

I. Tábla.

1. Ábr. Emberi ondószalak (5. l.).
2. Ábr. A mony merevencseinek üterei látszólag tompa végekkel B a r k o w után (csigaféle üterek) (7. l.).
3. Ábr. Sertés petecsei. *a.* övboríték; *b.* peteszék; *c.* rügyhólyagcsa; *d.* rügyfolt (6. l.)
4. Ábr. Terhes méhnek belső fölszíne, W e b e r E. H. után. *a.* Méhürege; *b.* tömlőképü méhmirigyecskék (11. l.).
5. Ábr. Terhes méh, W a g n e r B. után, *a.* Hunter hullékony hártája; *b.* visszatűrődött; *c.* késői hullékony hártája (11. l.).
6. Ábr. Kívülről rendesen kinéző öt hetes emberi pete, belsejében magzatcsir nélkül, egy köldök-hólyagcsával *b.* és egy fehér fonallal (köldökzsinór). — Az irhaburok ellenben bolyhaival *a. a.* teljes épségben maradt, épúgy a magzating *A.* A köldökhólyagcsán *c.* a köldökhólyagvezeték nyilván látható (12. 13. l.).

II. Tábla.

7. Ábra. Öt hetes, $2\frac{1}{2}$ -szer nagyított és kifejített emberi magzat oldalról tekintve. *A.* Bolyhos ir-

haburok. *B.* Az irhaburok belső fölszíne. *C.* Ama hely, hol a pete a méhhöz tapadott (sem valódi hullékony, sem visszatűrődött hártya nem ment el). *D.* A szárán függő köldökhólyagcsa. *a.* Köldökzsínór; *b.* fülhólyagcsa; *c.* szem; *d.* nyelv; *e.* az állkapocs első durványa; *f.* egyik orrnyílás; *g.* szív, sötét kisebb része a pitvar; *h.* máj kissé fölemelve; *i.* tüdő; *k.* gyomor; *l.* bél, folyton átmegy a köldökhólyagcsába, azonban egyik szára *m.* hátrafelé megy, s a Wolffféle test *n* közelében végződik. Ez a szívtől egész a farkig nyúlik; *o.* a Wolffféle test vezetéke; *p. q.* felső s alsó végtag (12 = 141).

III. Tábla.

8. Ábr. Tizenkét napos tyúkmagzatcsír. A hudduzma *A*, a pete héjhártyájától elválasztva, a peteszéktömlőtől *B*, mellyen fekszik, elválasztatott, s oldalra tétetett. *C.* Magzating. *a.* A petezacskóval egyesülő bélhurok (13. és 14. 1.)

9. Ábr. Tyúk magzatcsír a harmadik nap kezdetétől; *a.* átlátszó tér a magzatcsírral; *bb.* edényes tér; *cc.* végi öböl; *dd.* visszerek; *ee.* púpfodorüterek (13. és 14. 1.).

10. Ábr. Kutyamagzatcsír, hogy a hudduzma *A*, melly kikészítve elváltoztatott, a hudindával *c.* együtt látszassék (14. 1.).

11. Ábr. A méhlepényből egy részecske, *W e b e r E. II-tól.* A vékonyabb sokszor fonódott gyermeki edények, a vastagabb anyai edényeken feküsznek (15. 1.).

IV. Tábla.

12. Ábr. Két napos tyúkmagzatcsír nagyítva; *a* háthúr; *b* hátlapok; *cde* a három agyhólyag; *f* szemek; *g* szív (16. és 17. 1.).

13. Ábr. Tyúkmagzatesír negyedik nap kezdetétől; *a* mellső agyhólyag; *b* közbeli agyhólyag; *c* közép agyhólyag; *d* hátsó agy; *e* végső agy; *f* máj; (pettyezve); *g* bél, mely *k*-nál csírhólyagba megy át; *g* a bél alsó vége, mely hasonlóképp csírhólyagba megy át; *h* Wolffféle test *i* hudduzma a hudindán, mely a végbél mellett a Wolffféle test körül jő lát-szatra. A máj *l* előtt a szív gyomrával *s* pitvarával (egészen világos). A csigolyák felé a tüdő (homályos). A szemem igen tisztán látható a hasadék. A fej megett három kopoltyúcsík, melyek közül az első legnagyobb (17. 1.)

14. Ábr. Hat napos tyúkmagzatesír agyrészei. *A* hátsó részei; *c* négyikertest (kétikertest); az agyacs *d*, a nyúltagy *e* fölött hidként vonul el, vékony, de már harántcsikozott; az agyacs és nyúltagy között a kutasz átvezethető. *B C* az agy mellső része. *O* a szemek. *Ba* az első agyhólyag. *C*-nél az agygyurma felső rétege elvétetett, az oldalsó üregekben *s* fenekükön két emelkedés látható, ezek a csíktolt testek; *b* a közbeli agyhólyag vagy láttelep, ez előtt egy nyílás látható, *s* *e* mellett ezen hólyag fölfelé kidudorodik, és a tobozmirigybe megy, mely itten el van véve; *c* középagyhólyag (19–21. 1.)

V. Tábla.

15. Ábr. Igen nagyított kétnapos tyúkmagzatesír; *a* szív, megette két szár *cc* a púpfodor visszerek, az egyik [jobb oldali], vastagabb szár része *c'* a végi öböl folytatványa, mely a magzat feje fölött (hasonl. 9. ábr.) összehajol; *b* függérhagyma, mely két ívbe *dc* oszlik, s ezek ismét *f* függérré egyesülnek. Ebből jönnek ki az *a* púpfodor visszerek *gg* (26. 1.)

16. Ábr. 5½ hónapos emberi magzat szíve. *A*

szívpitvarok a két fülesével; *a* függér; *b* üldütér; *c* Botalliféle ütérvezeték; *d* tüdőiág. *BB* Tüdők (26. l.).

17. Ábr. Ugyanazon magzat szive. A jobb pitvar fölmetszve. *A* máj; *B* Gyomor; *a* alsó üres visszér; *b* felső üres visszér; [alsóbb] *b*) ugyanannak pitvarbai bemenete; *c* pitvargyomori nyílás; *d* peteképződik; *e* Eustachiféle billentyű; *f* Lower gümója (27. l.).

18. Ábr. Négy hónapos emberi magzat közep-
teste (29. l.).

19. Ábr. Ugyanazon része 5½ hónapos emberi magzatnak. *A* máj; *B* gyomor, melly a 18. ábrán még sokkal függélyesben áll, mint a 19-kén. — A vékonybél a 18. ábrán külön részekben látható. *C*-nél a vastagbél kezdete szemlélhető. — *D* Herék, a bal oldalon hashártya borítékából kikészítve a mellékherékkel, — a jobb oldalon rendes helyzetben, *a* Hunter-féle vezérszál; *b* (29. 31. 32. l.).

VI. Tábla.

20. Ábr. Tej és pecztejtetestecsek [a két legnagyobb pecztejtetestecs], *Henle* szerint (35. l.).

21. Ábr. Bélbolyhok *a* hólyagcsákkal csúcsukon, mellyek megfakadnak, és *b* nyirkedényekkel *Goodsir* szerint (60. l.)

22. Ábr. *a* Ember vérrögcséi; nagyobb részt kiszáradva, és *b* oszlopcsákká egyesülve, *Henle* szerint. Mellette fris vérrögcsé (65. l.)

23. Ábr. *a* Nagylemezű belhám; *b* hengeres belhám (102. l.)

24. Ábr. Körömszegély, *Henle* szerint (102 l.)

25. Ábr. Emberhaj, *a* tüsző; *b* hüvely; *c* gyök, *Henle* szerint (102. l.).

26. Ábr. A lencserostok helyzete *Werneke* [Brewster?] szerint (103. l.).

27. Ábr. *a* Porcztestecsek (109. l.), *b* csöves csont átmetszete (103. l.).

28. Ábr. Zsír hólyagcsák (109. l.)

29. Ábr. Zsír hólyagcsák. *A* a szemürbőli zsírsejt. *B* ugyanolyan kiálló maggal. *C* hasonló, magtól jövő redőkkel (109. l.).

30. Ábr. Kis szegély nyálmirigyből (110. l.)

31. Ábr. Emberi vese edényei, Bowman szerint; *a* befűcskendett üterek ágakkal; β -nál Malpighiféle testecs fűcskendanyaggal van töltve, azért *e*, *f*-nél a kivezető edénybe látható; *m* a Malpighiféle testecsek tokjal; *t* a vese csatornácskák végei (110. l.).

32. Ábr. Vilsavas könnyeg-keserélegből jegeczek (122. l.).

33. Ábr. Konyhasó- és hudanybóli jegeczek (116. l.).

VII. Tábla.

34. Ábr. Veritékmirigyek, másolat Wagner munkájából: *Icones physiol.* (121. l.).

35. Ábr. Csillbelhám (127. l.).

36. Ábr. Haránt csikú izomrostok (131. l.).

37. Ábr. Hengeres izomrostok, másolat Henle *Allgemeine Anatomie* (132. l.).

38. Ábr. Ruganyos rostok (132. l.).

39. Ábr. Kötszövet (133. l.).

40. Ábr. Az izomhatás elméletének értelmezésére (144. l.) 17. sor fölülről).

VIII. Tábla.

41. Ábr. Idegrostok az ülidegből *a* szélesek; *b* keskenyek (152. l.)

42. Ábr. Elemi idegrostok Wagner „*Icones*” munkája szerint *a* burok bennéssel együtt; *b* burok bennék nélkül (153. l.)

43. Ábr. Széles elemi idegrost, mellyen a tengelyhenger látható (153. l.)

44. Ábr. Keskeny rostok tengerinyúl bolyg-idegéből (153. l.)

45. Ábr. *a* Sejtszövethez hasonló rostok az együttérz idegből; *b* ugyanazok szélesebben, magvakkal Valentin szerint (153. l.)

46. Ábr. *a* rostok tengerinyúl hátgerinczagyából; *b* ugyanazok békából (153. l.)

IX. Tábla.

47. Ábr. Duczgömbök (154. l.)

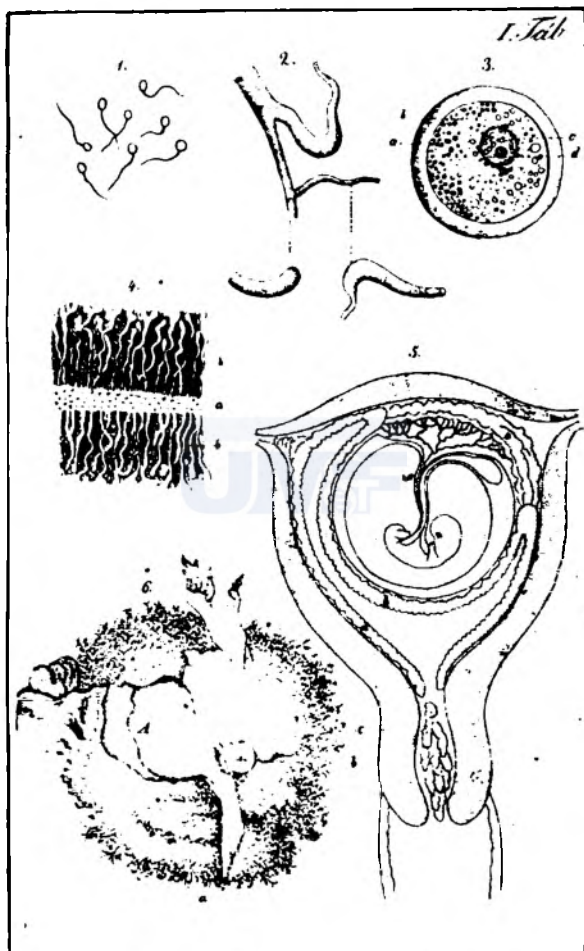
48. Ábr. Paciniféle testecsek a macska vékonybélfodrából (155. l.)

49. Ábr. Az elemi idegrostok hasítása Wagner szerint (155. l.)

50. Ábr. Az elemi idegrostoknak duczon' átmenete Wagner szerint (155. l.)

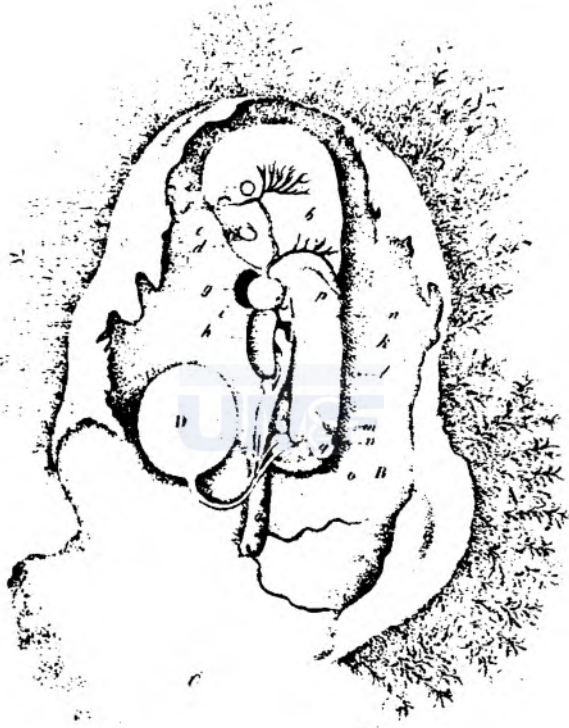
51. 52. Ábr. Rajzolatok a reczehártyai képek támadásának fölfoghatására (III. rész 179. l. 214. sz. 180. l. 215—219. sz. és 1851. l. 231 sz.).

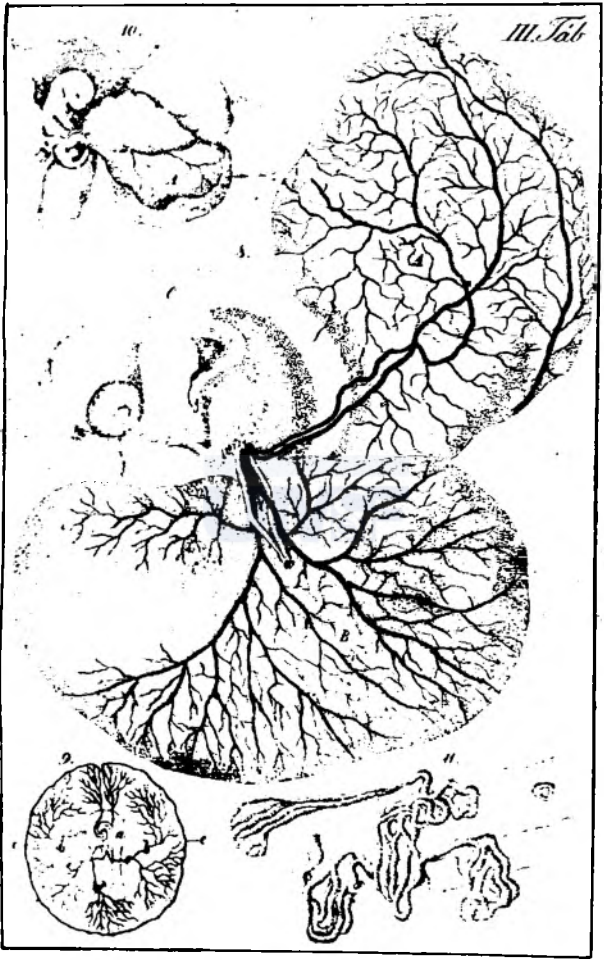
1207 1023

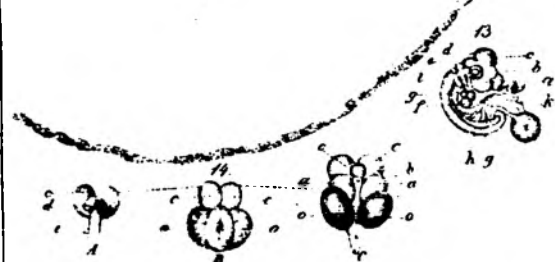
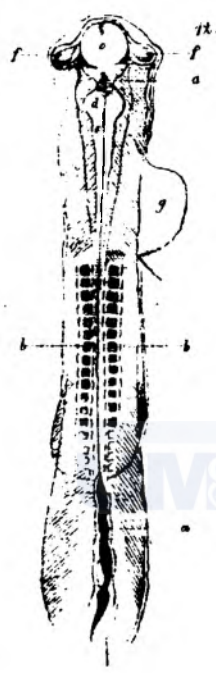


Körp mérté es nyoma Szakmáry Jós Borján

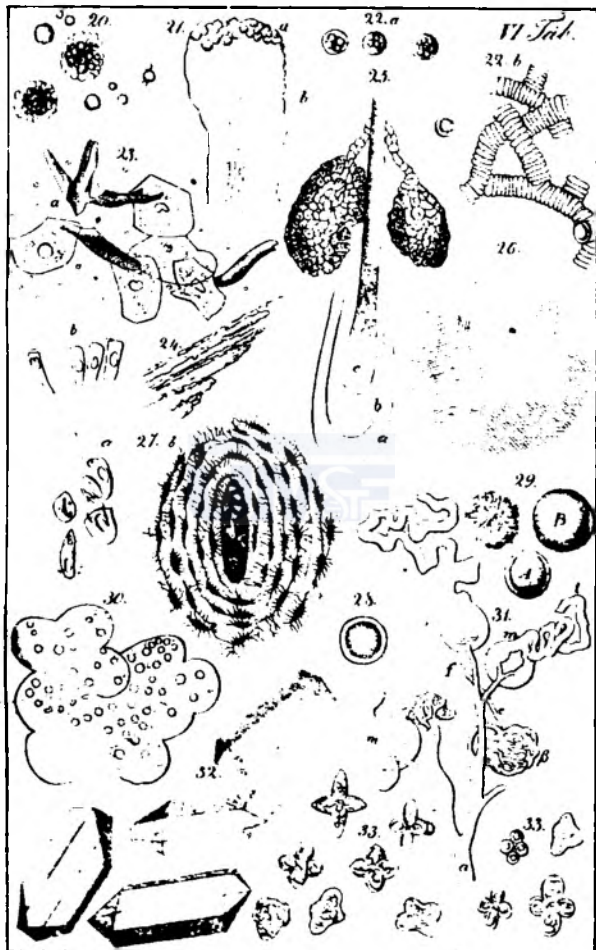
7



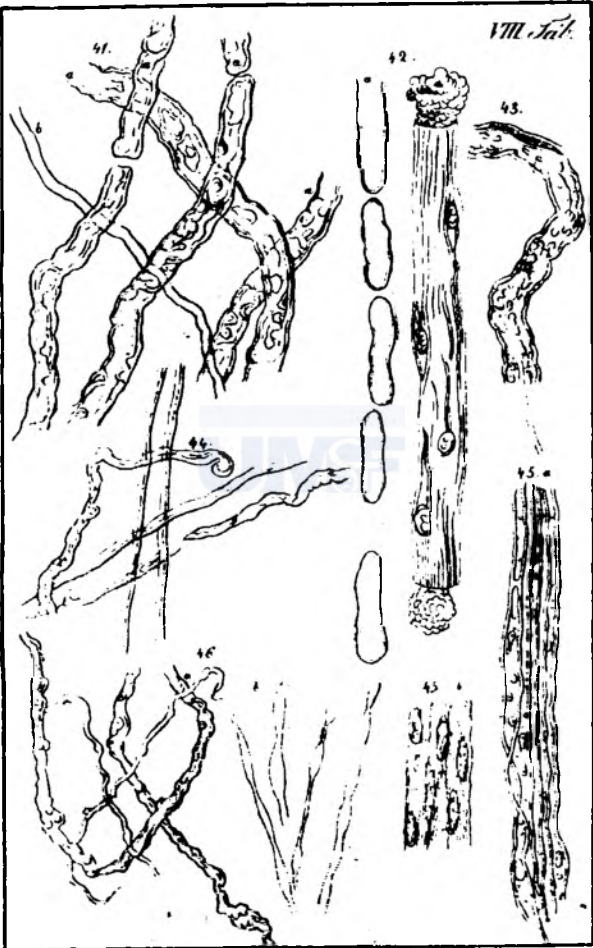


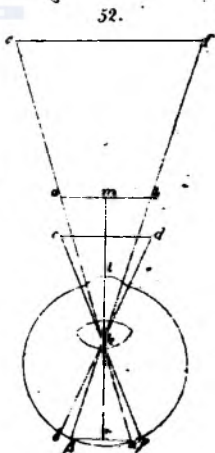
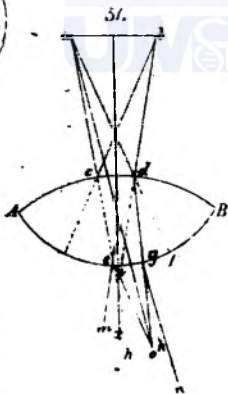
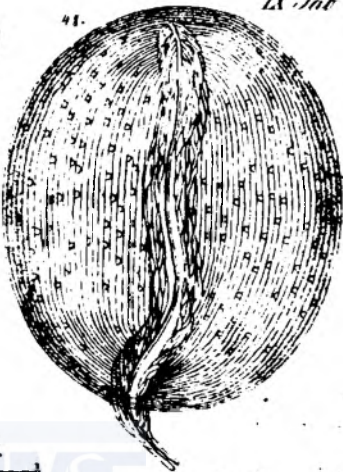












UNSF

25-1

M. kir. Ferenc József-
Tudományegyetem
Női klinika
Könyvtára

Szakleltári sz.: 450

Cimtar: C/3 pale

