

1. kafli

Kynning á mannslíkamanum

Yfirlit:

Gerð mannslíkamans.
Líffærakerfin.
Efnabúskapur.
Jafnvægisshneigð.
Líkamsploinin.
Aðaláttirnar.
Reitir og sneiðar.
Líkamssvæðin.
Líkamsholin.
Líkaminn – ein heild.

ÞESSI BÓK ER handbók um mannslíkamann. Hún er kynning á líffærafræði, vísindagreininni um byggingu mannslíkamans, og lífeðlisfræði, vísindagreininni um starfsemi líkamans. Hverjum byggingarhluta líkamans er falið ákveðið hlutverk. Vöðvaveggir hjartans eru til dæmis til þess gerðir að dæla blóðinu frá holrúmum þess til líkamans. Blóðið þrýstist í æðar. Þær hafa teygjanlega veggir sem geta þanist út en falla síðan í samt lag eftir því sem þrýstingurinn minnkar. Milli hólfa hjartans eru svo lokur sem hindra bakrennsli blóðsins.

Með auknum lærdómi um líkamann lítum við á tengsl milli byggingar og hlutverks líkamshlutanna, reynum að skilja hvernig stærð, lögun og bygging hvers hluta tengist hlutverkinu sem honum er ætlað að inna af hendi. Líffæra- og lífeðlisfræði eru umfangsmiklar fræðigreinar og

Atferlismarkmið:

Eftir lestur þessa kafla ættirðu að vera fær um að:

1. Skilgreina fræðiheiti anatomía og physiología. Nefna dæmi um undirgreinar sem sagt er frá í lesefni.
2. Sýna í grófum dráttum fram á líffræðilega uppbyggingu líkamans allt frá efnafræðilegum grunni til fullmótaðs einstaklings.
3. Telja upp aðallíffærakerfin tíu.
4. Skilgreina hugtökin metabolismus og homeostasis og nefna dæmi um hvort tveggja.
5. Lýsa anatómískri stöðu.
6. Skilgreina og nota rétt aðalorðin um áttirnar í líffærafræðinni.
7. Þekkja á uppdrætti sagittalis, transversus, frontalis skurði/sneiðar í líkamanum eða byggingarhlutum hans, t.d. blóðæðum eða heila.
8. Lýsa aðalsvæðum og staðsetja þau; þekkja aðalhol mannslíkamans og staðsetja þau.

til þeirra teljast margar undirgreinar: **Gróf líffærafræði** fæst við athugun á líffærum og líffærahlutum; þá er rannsakað með krufningu. **Vefjafræði – histologia** nefnist smásjártæk athugun á vefjum líkamans. Athuganir á einstökum frumum nefnast **frumufræði – cytologia**. **Fósturfræði – embryologia** er fræðigreinin um þroska einstaklingsins fyrir fæðingu og **meinafræði – pathologia** nefnist fræðigreinin sem fjallar um ferli sjúkdóma.

Heilbrigðis- og læknávisindi byggjast á þekkingu í líffæra- og lífeðlisfræði til að viðhalda heilbrigði og meðhöndla sjúkdóma.

Gerð mannslíkamans

Lægsta skipulagsprepið er efnafræðilegt, frumeindir og sameindir. Frumeindir eru grunneiningar alls efnis. **Frumeind – atom** er smæsta

eining sem skírskotar til eiginleika efnis. Frum-
eindir mynda tengi, bindast og mynda **sameind -
moleculus**. Dæmi um það er þegar tvær vetnis-
frumeindir bindast einni súrefnisfrumeind og
mynda með því vatnssameind.

Næsta þrep skipulagsins er frumustigið (mynd
1-1). Lifandi verur eiga það sameiginlegt að
frumeindir og sameindir bindast á ákveðinn hátt
og mynda frumur sem eru undirstöðueiningar í
byggingu og starfsemi lífverunnar. Um 100
billjónir margvíslegra frumna mynda líkama
mannsins. Enda þótt stærð og lögun frumna sé
afar margbreytileg eiga þær það þó sameiginlegt
að sjást aðeins í smásjá. Fruman er samsett úr
frumulíffærum - organellae. Frumulíffærið
kjarni - nucleus er upplýsinga- og stjórnstöð
frumunnar. Ýmis önnur frumulíffæri liggja á við
og dreif innan frumunnar og gegna ákveðnum
hlutverkum, s. s. framleiðslu efnasambanda eða
niðurbroti brennissameinda sem gefa orku.

Vefur er hópur nátengdra frumna sem sérhæfa
sig til að gegna ákveðnum hlutverkum. Aðalvefja-
flokkarnir fjórir eru: þekjuvefur, bandvefur,
vöðvavefur og taugavefur.

Í 3. kafla er fjallað um vefina. Með samsetn-
ingu mismunandi vefjagerða myndast líffæri -
organ, til dæmis heili, magi og hjarta. Enda þótt
hjartað sé að mestu úr vöðvavef sem í daglegu
tali nefnist hjartavöðvi er það umkringt þekjuvef
og inniheldur einnig bandvef og taugavef.

Samhæfð starfsemi vefja og líffæra myndar
líffærakerfi - systema organum. Hringrás-
akerfið er sett saman úr hjarta, blóðæðum, blóði,
líffærum sogæðakerfisins og nokkrum öðrum líf-
færum. Með flóknu innbyrðis samstarfi mynda
líffærakerfin **lífveruna - organismus**.

Líffærakerfin

Líffærakerfi er hópur vefja og líffæra sem hafa
samvinnu um að gegna ákveðnum hlutverkum.

Sérhvert kerfi stuðlar að kraftmiklu samstarfi
sem viðheldur stöðugleika í líkamanum. Tafla 1
sýnir grófa samantekt af líffærakerfunum og
mynd 1-2 gefur myndræna hugmynd um líf-
færakerfi mannlíkamans.

Efnabúskapur

Öll efnaferlin nefnast einu nafni efnabúskapur
eða **efnaskipti - metabolismus**. Efnaskipti eru
lífsnauðsynleg fyrir meltingu, vöxt og viðgerð og
umbreytingu fæðunnar í orku. Önnur efna-
skiptaferli viðhalda venjubundnum störfum

tauga, vöðva og annarra líkamshluta.

Jafnvægisheigð

Efnaskiptin eru alla tíð að verki og verður að
stillast þau jafnóðum til þess að viðhalda innri
stöðugleika. Stöðugleikann þarf að varðveita
þrátt fyrir breytingar í ytra umhverfi. Líkamshiti
verður að vera innan ákveðinna marka;
viðeigandi styrkur næringar, súrefnis og annarra
lofttegunda og margra efna verður ávallt að vera
fyrir hendi.

Hugtakið **jafnvægisheigð - homeostasis** á
við um sjálfkrafa tilhneigingu til að viðhalda
innri stöðugleika. Stjórnkerfin sem sjá um
jafnvægisheigð nefnast jafnvægistæki (ens.:
homeostatic mechanisms; mynd 1-3).

Hvert það **áreiti - stimulus** sem raskar jafn-
væginu er **áreitis-** eða **streituvaldur - stressor**.
Nái jafnvægistækin ekki að endurheimta
stöðugleika getur það valdið vanhæfni sem leitt
getur til sjúkdóma og jafnvel dauða.

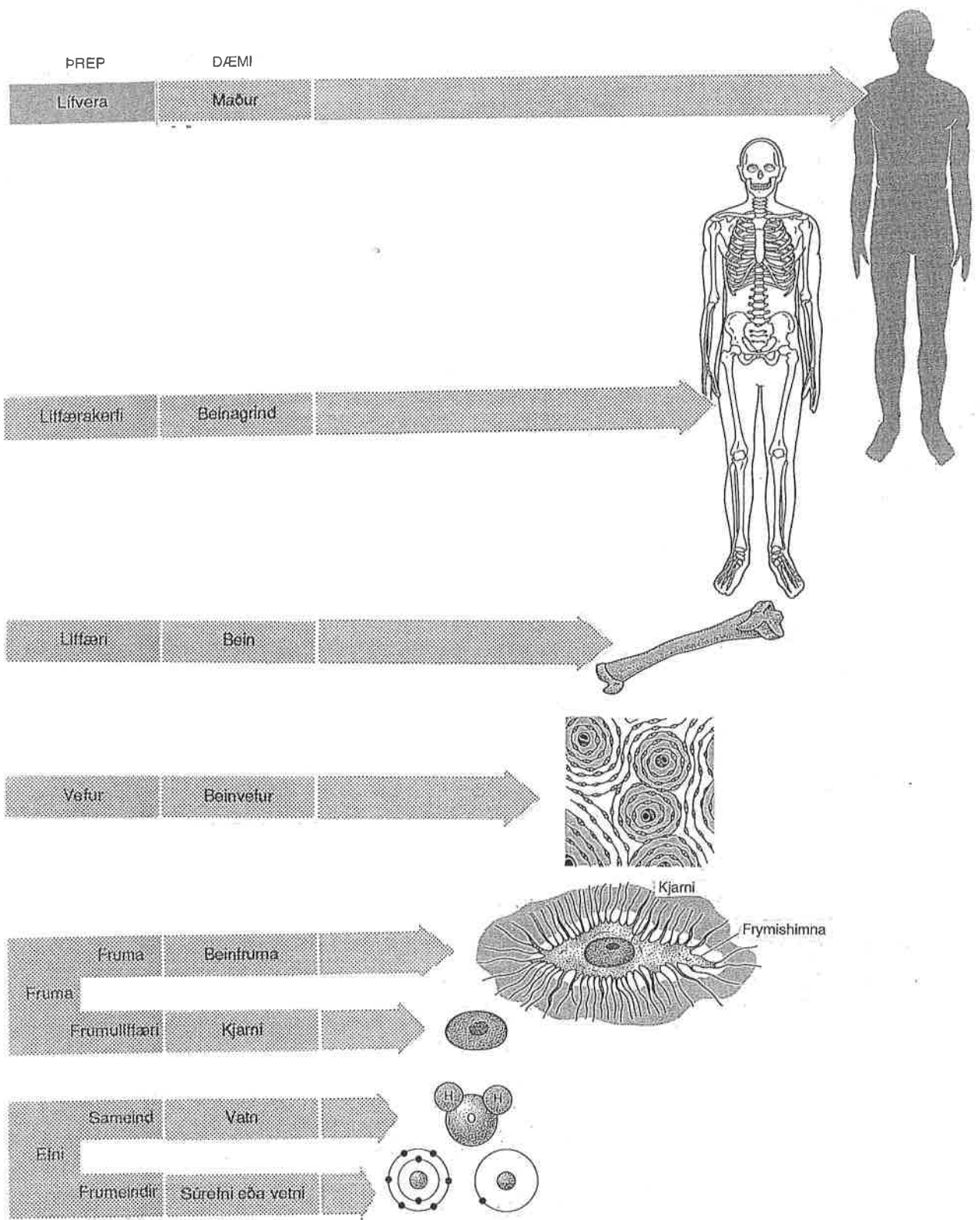
Líkamsreitirnir

Líkaminn skiptist í hægri og vinstri helming. Eru
þeir nokkurn veginn spegilmynd hvor af öðrum.
Nefnist það **tvíhliða samhverfa - symmetria
bilateralis**. **Höfuðkúpa - cranium** og **hrygg-
súla - columna vertebraelis** eru einkenni
hryggdýra sem maðurinn telst til. Maðurinn er
einnig spendýr og hefur hár, mjólkurkirtla og
fjóra útlími en hver og einn þeirra ber fimm
kjúkur með nöglum.

Aðaláttir

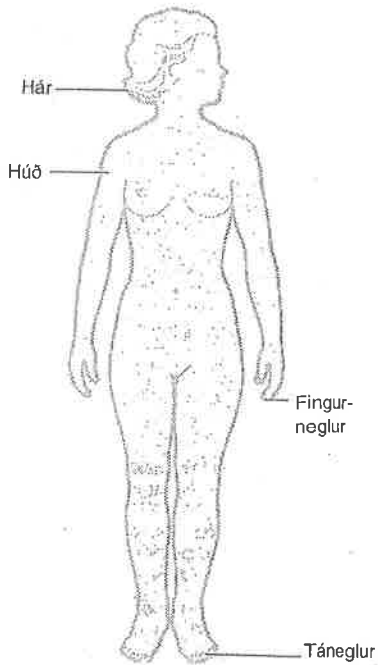
Til þess að festa byggingu líkamans í minni er
nýtilegt að læra nokkur grundvallarhugtök og
áttir. Hugtök sem tengjast áttum líkamans eru
ekki ósvipuð þeim sem notuð eru í landafræðinni
við gerð korta og uppdráttu. Hugtökin vísa til
líkamans í anatómískri stöðu, þ.e. þegar hann er
uppréttur, augu beinast fram, handleggir hanga
niður með hliðum og lófar og tær snúa fram
(mynd 1-4).

1. **Superior - inferior**. Hvirfill höfuðsins er
norðurskaut líkamans eða superiorpunktur. Þjar
fótarins eru aftur á móti suðurskaut eða
inferiorhluti (mynd 1-4). Þannig er hjarta sup-
erior gagnvart maga þar sem það er nær höfði.
Hjarta er síðan inferior gagnvart heila og magi er
inferior gagnvart hjarta. Hugtökin **cephalica** og
cranialis eru stundum notuð hliðstætt orðinu
superior. Í líffærafræði mannsins er hugtakið



Mynd 1-1 Byggingarþrep mannslíkamans. Takið eftir röðuninni frá hinu einfalda til hins flókna.

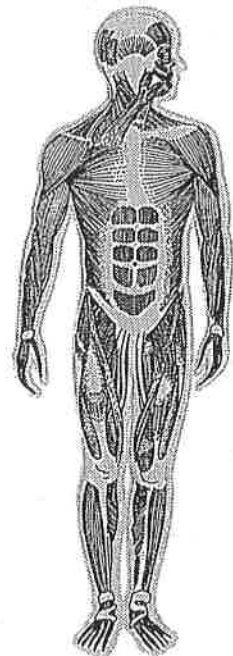
Mynd 1-2 Meginkerfi mannslíkamans.



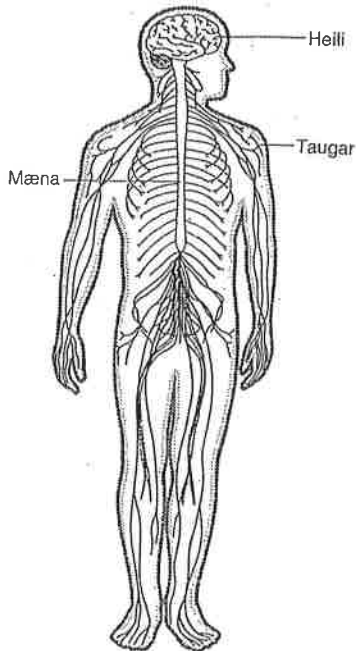
(1) Þekjukerfi. Húðin og skyldar einingar. Kerfið verndar líkamann, stuðlar að varmatemprun, tekur við áreiti, t. d. þrýstingi, sársauka og hita.



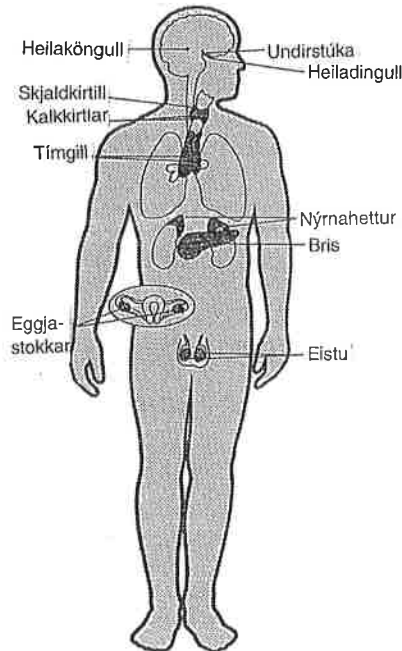
(2) Beinakerfi. Bein og brjósk. Stuðningur og vernd.



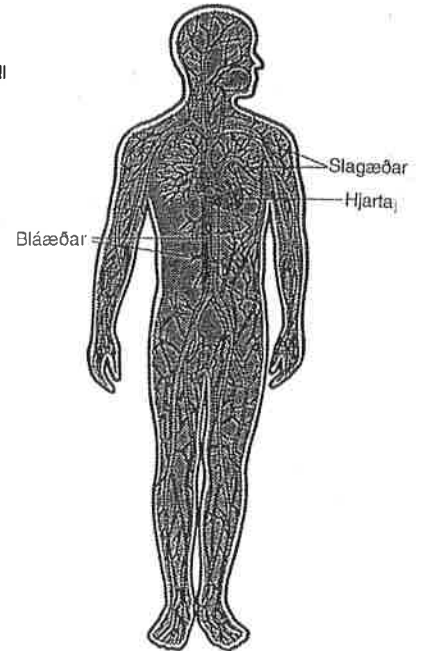
(3) Vöðvakerfi. Stórir beinagrindarvöðvar sem hreyfa líkamann, hjartavöðvi og sléttur vöðvi innylflanna.



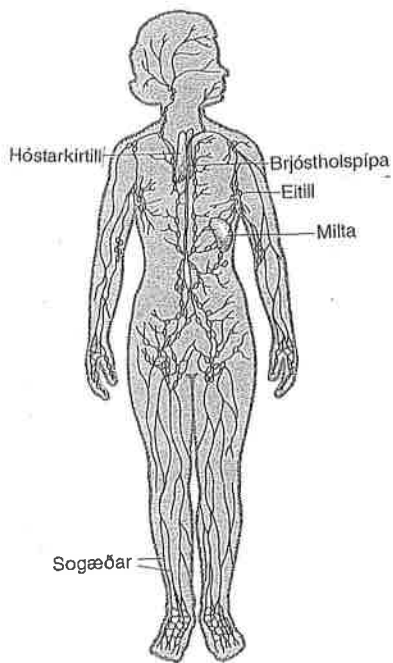
(4) Taugakerfi. Heili, mæna skynfæri og taugar. Taugakerfið er aðalstjórnkerfi líkamans.



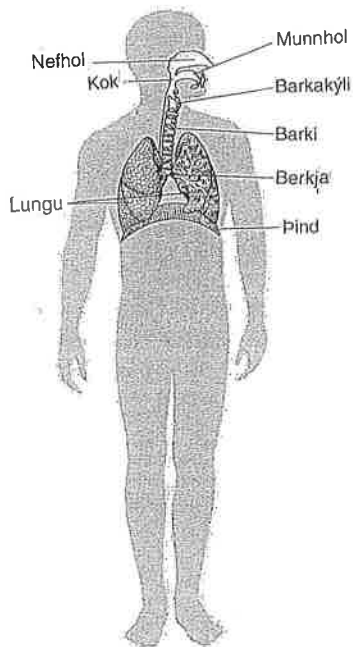
(5) Innkirtlakerfi. Afrennslislausir kirtlar losa vaka. Náíð samstarf taugakerfis og innkirtla. Stillir margs kyns efnabúskap.



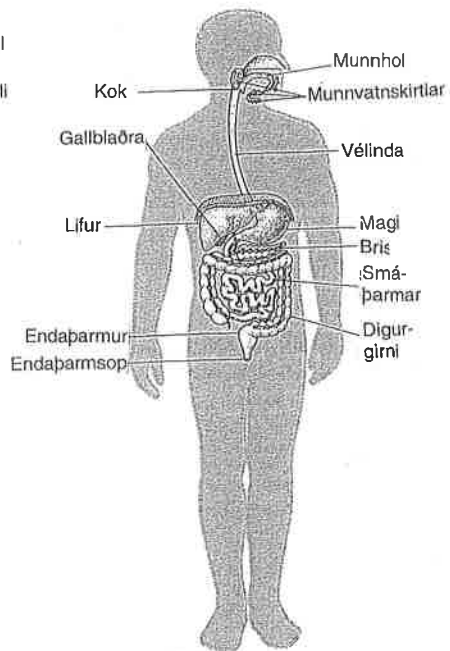
(6a) Hringrásakerfi. Hjarta- og blóðæðakerfið sér um flutning innbyrðis.



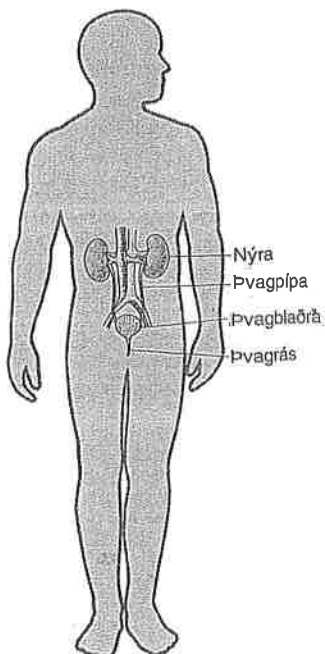
(6b) Sogæðakerfið er undirkerfi hringrásakerfisins. Það flytur umfram vefjavökva í blóð og verndar líkamann fyrir sjúkdómum



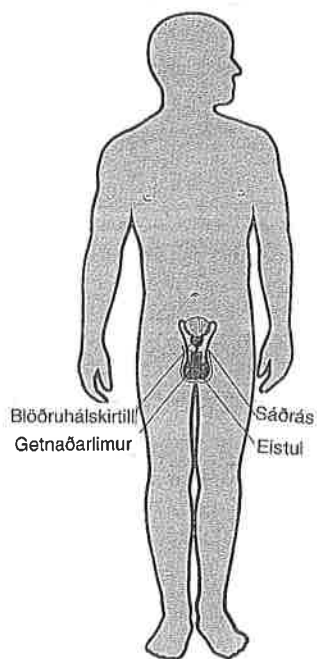
(7) Öndunarkerfi. Lungu og öndunarvegir. Kerfið sér um að útvega súrefni fyrir blóðið og losar það við kolsýring.



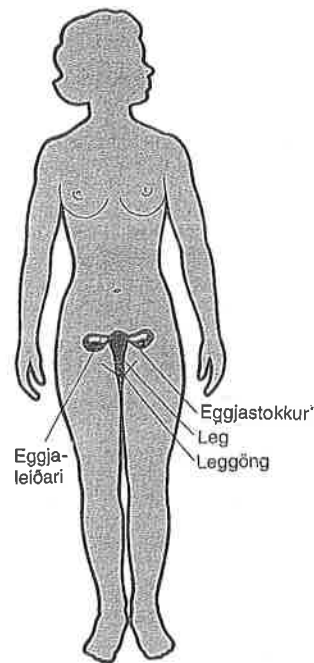
(8) Meltingarkerfi. Meltingarvegur og kirtlar veita meltingar söfum í meltingarveg. Kerfið sér um meltingu fæðunnar, klýfur hana í frumeiningar og losar úrgang.

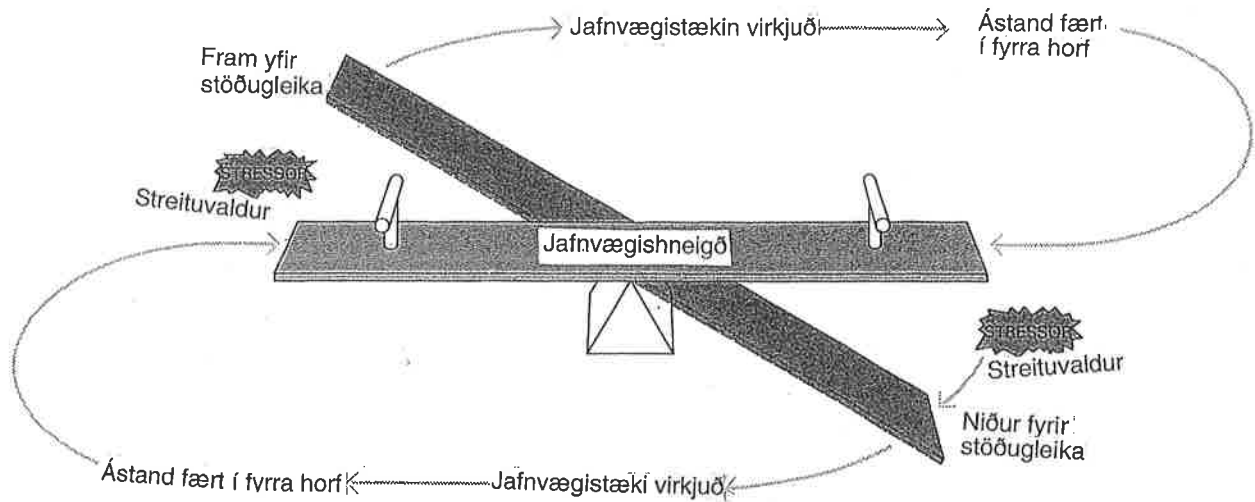


(9) Þvagrakerfi er aðalútskilnaðarkerfið. Nýru fjarlægja úrgang og umframefni úr blóði og mynda þvag. Kerfið stuðlar að efnajafnvægi í blóði.



(10) Æxlunarkerfi karls og konu. Kynkirtlar og tengd líffæri. Kerfið viðheldur kyneinkennum og viðkomu tegundarinnar manns.





Mynd 1-3 Jafnvæghneigð. Sjálfkrafa tilhneiging líkamans til að viðhalda innri stöðugleika. Áreiti eða streituvaldar raska stöðugleika. Öll frávik sem raska jafnvægi falla undir streitu. Streitan virkjar jafnvægistækin og þau leitast við að rétta af

caudalis (í átt að hala) stundum notað í stað orðsins inferior.

2. Anterior – posterior. Framhluti líkamans er **anterior** eða **ventralis**. Magi er anterior miðað við hryggsúluna. Afturhluti er **posterior** eða **dorsalis**. Hryggsúlan er posterior í afstöðu til magans.

3. Medialis – lateralis. Ímynduð öxullína nær frá miðju hvirfils til klyfta. Þessi lóðrétt lína er **miðlæg – medialis**, þ.e. hún liggur eftir endilangri líkamsmiðju. Líkamshluti er sagður miðlægur, ef hann liggur nær miðlínu en annar. Nafla er miðlægur miðað við mjaðmabein. Líkamshluti er **hliðlægur – lateralis** sé hann fjær miðlínu en annar. Mjaðmabein liggja því augljóslega hliðlægt miðað við nafla.

4. Proximalis – distalis. Þegar líkamshluti liggur nær miðlínu er hann **proximalis – nærlægur**. Einkum er hugtakið notað þegar lýst er byggingu útlimanna. Þannig er úlnliður proximalis í afstöðu til fingranna. **Distalis – fjærlægur** þýðir að hluti er fjær miðlínu. Fingur eru því distalis í afstöðu til úlnliðs.

5. Superficialis – profundus. Líkamshlutar sem liggja nær yfirborði eru **superficialis** eða **grunnlægir**. Blóðæðar í húð eru grunnlægir í afstöðu til þeirra sem liggja undir og í vöðvum. Líkamshlutar sem liggja innarlega í líkamanum eru **djúplægir** eða **profunda** (fjær yfirborði). Blóðæðar í vöðvum eru því profunda miðað við

æðar í húðinni.

Reitir og skurðir eða sneiðar

Í námi sem tengist líffærafræði og klínískri vinnu er gott að geta gert sér í hugarlund hvernig innri bygging gæti litið út með því að skera skurði og sneiða. Skurðirnir eru gerðir m.t.t. líkamsreita, ímyndaðra flata sem deila líkamanum í hluta.

1. Sagittalis – langskorinn. **Planum sagittalis – langskurður** skiptir líkamanum í hægri og vinstri helming. **Planum midsagittalis – miðjulangskurður** liggur gegnum líkamsmöndulinn og skiptir honum í tvo helminga sem eru því sem næst spegilmyndir hvor af öðrum.

2. Transversum – þverskorinn. **Planum transversum – þverskurður** skiptir líkamanum í efri og neðri hluta.

3. Frontalis (eða coronalis). **Planum frontale – breiðskurður** skiptir líkamanum í fram- og afturhluta.

Ýmsar greiningaraðferðir byggja á rannsóknum á bitum og sneiðum sem teknar eru úr líffærum, til frekari athugunar fyrir meinafræðinga sem greina sjúkdóma. Myndir í bókinni gefa hugmyndir um blóðæðar og annað sem skorið er í sneiðar með ýmsum hætti.

Líkamssvæði

Líkamanum má skipta frekar í **möndulhluta – portio axialis** sem er höfuð, háls og búkur eða

Tafla 1-1 Líffærakerfi

Kerfi	Líkamshlutar	Hlutverk líffærakerfis	Jafnvægishlutverk
Þekjukerfi	Húð, hár, neglur, svíta- og fitukirtlar.	Þekja og vernd.	Svitakirtlar stuðla að varmatemprun. Varnarmúrinn sem húðin myndar tekur þátt í að viðhalda jafnvægi.
Beinakerfi	Bein, brjóst og bönd.	Stuðningur, vernd. Veitir vöðvafestu og er kalkforðabúr.	Viðheldur stöðugu kalkmagni í blóði.
Vöðvakerfi	Beinagrindarvöðvar, hjartavöðvi og sléttir vöðvar.	Hreyfir hluta beinagrindar, færir úr stað; dælir blóði. Hreyfir efni innvortis.	Tryggir lífsnauðsynlega starfsemi, t.d. flutning næringar. Sléttir vöðvar viðhalda blóðþrýstingi. Hjartavöðvi dælir blóðinu í hringrásina.
Taugakerfi	Taugar og skynfæri, heili og mæna.	Viðtaka áreitis frá ytra og innra umhverfi. Leiðni boða. Samhæfing annarra kerfa.	Aðalstjórnkerfi líkamans.
Innkirtla-kerfi	Heiladingull, nýrna-hettur, skjaldkirtill og aðrir afrennislislausir kirtlar.	Stilling efnaferla og margháttaðrar starfsemi í líkamanum.	Í samvinnu við taugakerfi stillir það efna-skipti og blóðgildi margra efnasambanda.
Hringrásakerfi	Hjarta, blóðæðar, blóð, vessi og líffæri sogæðakerfis.	Flutningur efnasambanda frá einum stað til annars. Sjúkdómavarnir.	Flutningur á súrefni, næringu og vökum. Losun úrgangsefna. Viðhald jafnvægis milli vatns og salta í vefjum líkamans.
Öndunar-kerfi	Lungu og öndunarvegir.	Loftskipti milli blóðs og ytra umhverfis.	Umsjón með súrefnisinnihaldi blóðs. Losun koltvísýrings.
Meltingar-kerfi	Munnur, vélinda, magi, þarmar, lifur og bris.	Viðtaka og melting fæðu. Frásog næringar-efna í blóð.	Viðhald næringarforða og byggingar-efna.
Þvagfæra-kerfi	Nýru, blaðra og tengd göng.	Losun úrgangs frá efnabúskap. Brottnám umframefna úr blóði.	Stilling á efnainnihaldi blóðs í samvinnu við innkirtla-kerfið.
Æxlunar-kerfi	Eistu, eggjastokkar og tengd líffæri.	Æxlun; tryggir viðgang tegundarinnar.	Flytur erfðaeiginleika einstaklingsins og viðheldur kyneinkennum.

bolur og svo viðhengishluta – **portio appendicularis** sem er útlimir. Bolur eða **búkur** – **torso** skiptist síðan í **brjóst** – **thorax**, **kvið** – **abdomen** og **grind** – **pelvis** (mynd 1-6). Eftirfarandi hugtök gefa hugmynd um svæði og líkamshluta eða líffæri sem liggja innan þeirra.

Hugtak
Regio abdominalis
 — **axillaris**
 — **brachialis**
 — **buccalis**
 — **carpalia**

Líkamssvæði – regio
 Kviðarsvæði (búkur neðan þindar)
 Holhönd eða handarkríki
 Upphandleggjarsvæði *)
 Vangasvæði
 Úlnliðssvæði

— **cephalica**
 — **cervicalis**
 — **coeliaca**
 — **costalis**
 — **cranialis**
 — **cubitalis**
 — **cutaneosus**
 — **femoralis**
 — **frontalis**
 — **glutealis**
 — **inguinalis**
 — **cruris**
 — **lumbalis**
 — **mammae**

Höfuðsvæði
 Hálssvæði
 Kviðarsvæði
 Rifjabogi
 Skírskotar til höfuðkúpunnar
 Olnboga- og/eda framhandleggjarsvæði
 Skírskotar til húðarinnar
 Lærleggjarsvæði
 Ennissvæði
 Bakhlutasvæði – rass
 Nárasvæði
 Fótleggjarsvæði frá hné til fótar
 Lendasvæði
 Brjóstskirtlasvæði (kvenna)

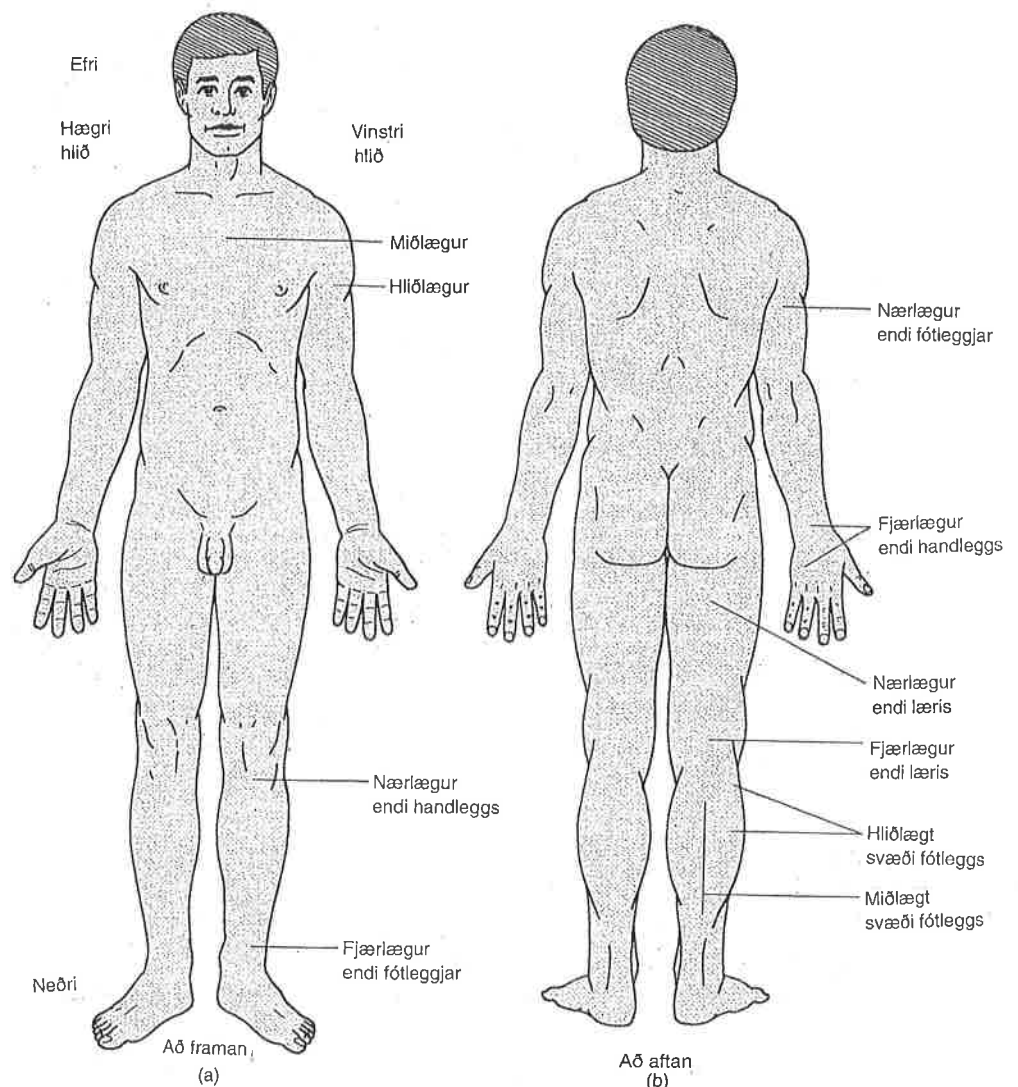
- occipitalis
- ophthalmica
- oralis
- palmaris
- pectoralis
- pedis
- pelvicis
- perinealis
- plantaris
- poplitealis
- tarsalia
- thoracica

- Hnakkasvæði
- Augnsvæði
- Munnsvæði
- Lófasvæði
- Brjóstsvæði
- Fótarsvæði
- Grindarsvæði
- Spangarsvæði
- Iljarsvæði fótar
- Hnésbótarsvæði
- Öklasvæði
- Brjóstkassasvæði (búksvæði neðan háls og ofan þindar)

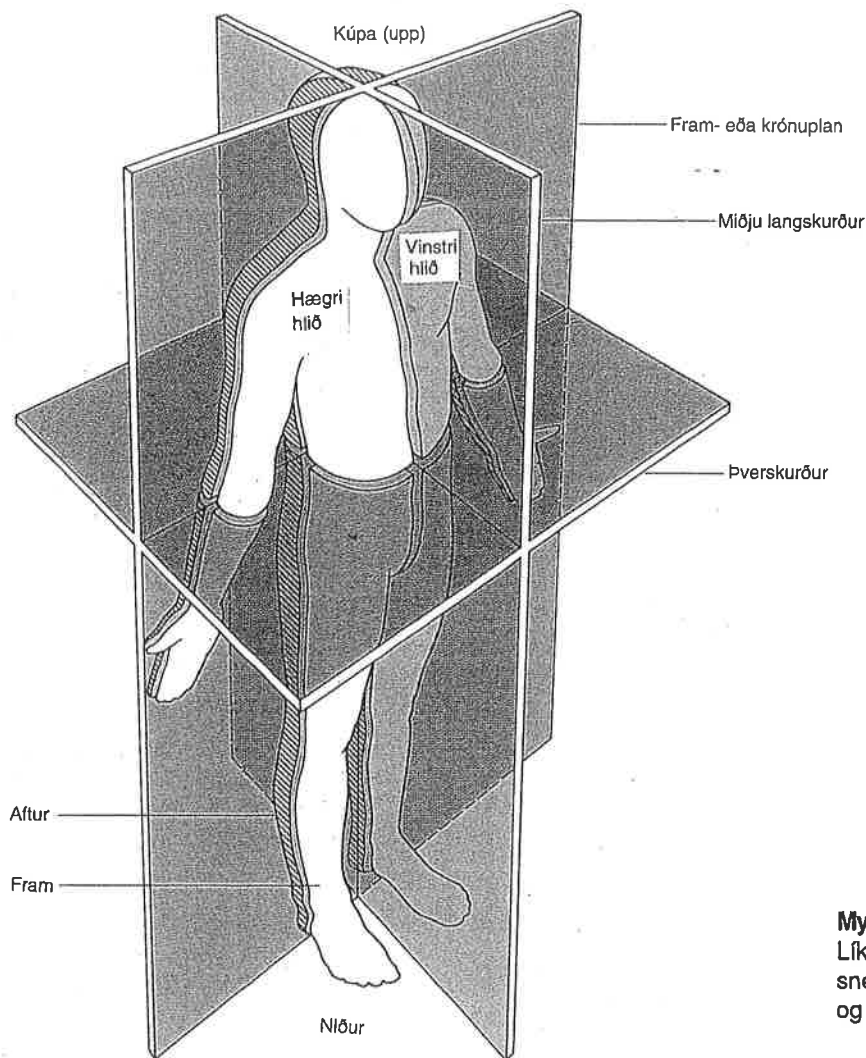
Líkamsholin

Í líkamanum eru holrúm sem geyma iðrin – viscera (innri líffæri). Tvö aðalholrúmin eru afturhol – cavum dorsalis og framhol – cavum ventralis (mynd 1-7). Afturholi/beinholi má enn fremur skipta í kúpuhol – cavum cranii sem geymir heilann og mænugöng – canalis vertebralis þar sem mænan liggur. Þindin – diaphragma skiptir framholinu síðan í brjósthol og kviðarhol. Himnupokar brjósthimnu – pleura og miðmæti – mediastinum aðskilja líffærin í brjóstholi. Í miðmæti liggur hjarta, tímhill (hóstarkirtillinn) og hlutar af vélinda og barka. Utan um hjartað er himnupoki sem nefnist gollurshús – pericardium. Í kviðarholi liggja magi, þarmar, stór hluti digurgirnis, lifur, bris, milta, nýru og þvaggpípur. Í grindarholi

*) **Brachium** – upphandleggur, svæði efri útlíms milli axlar og olnboga. Orðið framhandleggur er oft notað um svæðið milli olnboga og úlnliðs. Handleggur á bæði við um upp- og framhandlegg.



Mynd 1-4 Anatómísk staða og nokkur átta-hugtök. Líkaminn í uppréttri stöðu, augu horfa fram, handleggir niður með hliðunum, lófar og tær snúa fram; (a) að framan; (b) að aftan.



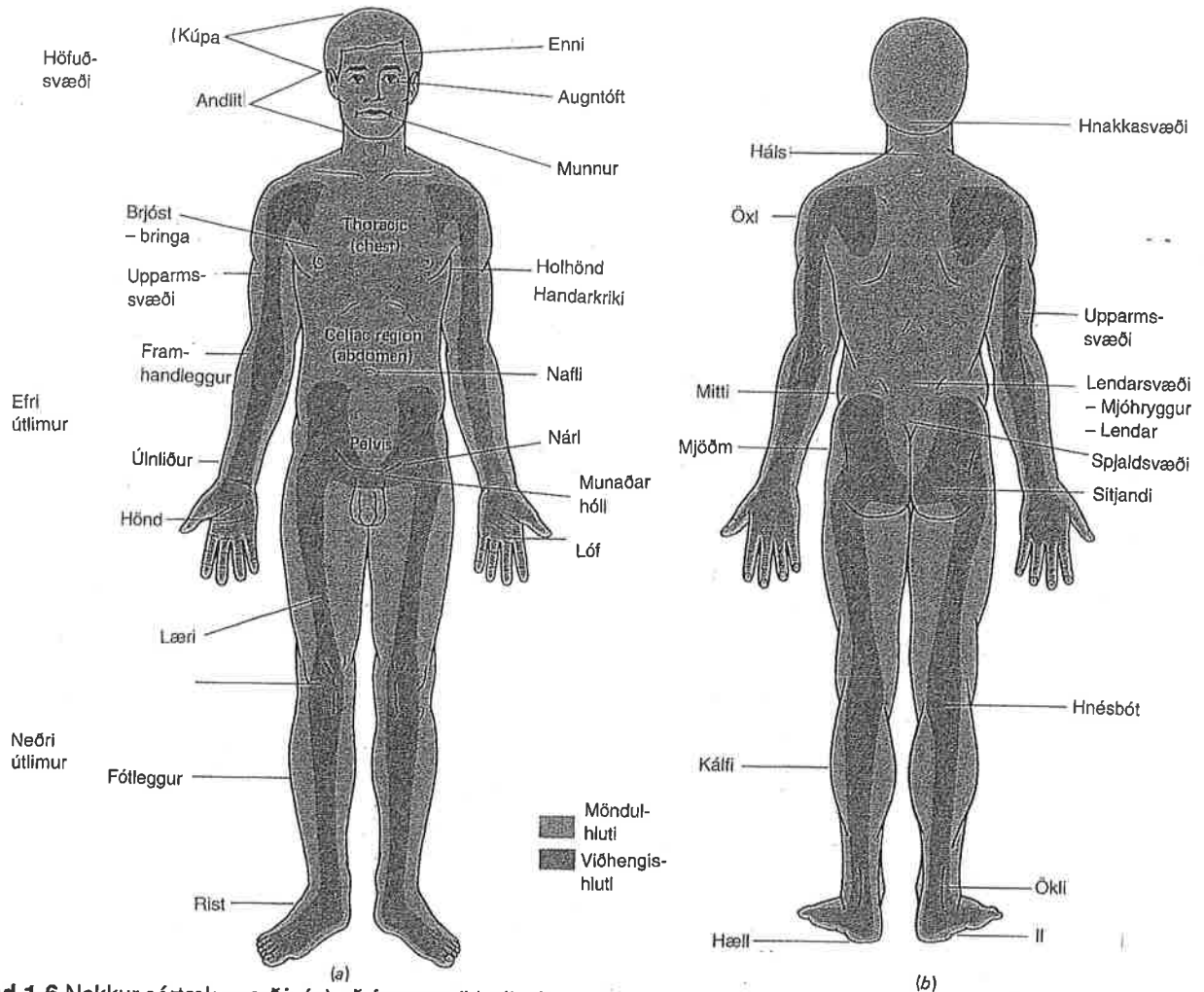
Mynd 1-5 Reitir og skurðir. Líkamann og líkamshlutana má sneiða með langskurði, þverskurði og breiðskurði.

(engin himna aðskilur kviðar- og grindarhol) eru þvagblaðra, hluti digurgirnis og æxlunarfæri konunnar. Hjá körlum er himnuvasi sem myndar pungholið sem geymir eistun. Til að auðvelda staðsetningu líffæra og staðgreiningu verkja er kvið- og grindarsvæði skipt í ferninga: hægri efri og neðri, vinstri efri og neðri (mynd 1-8). Ferningarnir eru myndaðir með miðjulangskurði og þverskurði sem skerast í nafla. Annað kerfi skiptir kviðar- og grindarholi í níu svæði þar sem notuð eru tvö þversvæði og tvö langsvæði (mynd 1-9).

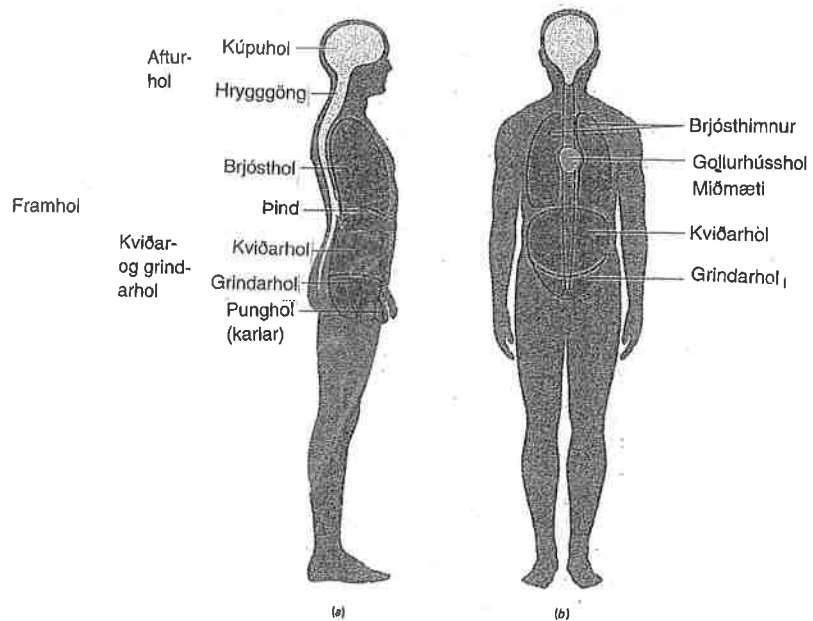
Líkaminn sem ein heild

Í kaflanum hér að framan hefurðu kynnt þér líffærakerfin, aðalsvæðin og holrúm líkamans. Þú

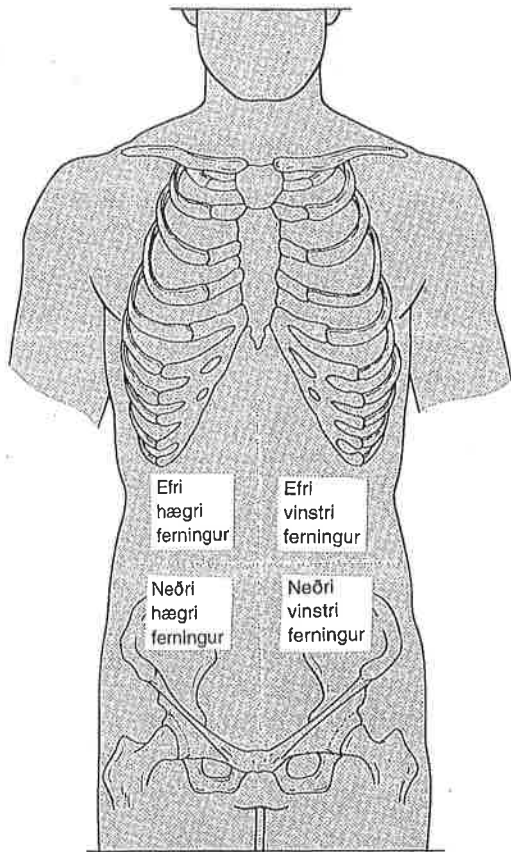
ert búin(n) að læra að fylgja áttum og ímynda þér reiti og skurði. Næst skaltu nota þekkinguna og hugsa um líkamann sem eina heild. Á mynd 1-10 hefur öllu verið komið fyrir á sínum stað, þannig að innbyrðis afstaða líffæra er greinileg. Á myndum 1-11 til 1-13 sérðu hvernig grunnlægari líffæri hafa verið fjarlægð svo hin djúplægari sjáist. Mynd 1-14 sýnir bakhlutana. Mismunandi sjónarhorn eru sýnd á mynd 1-15. Sneiðmyndir af höfði, miðmæti og kviðarholi sýna tengsl aftur- og framhluta þessara líkamssvæða.



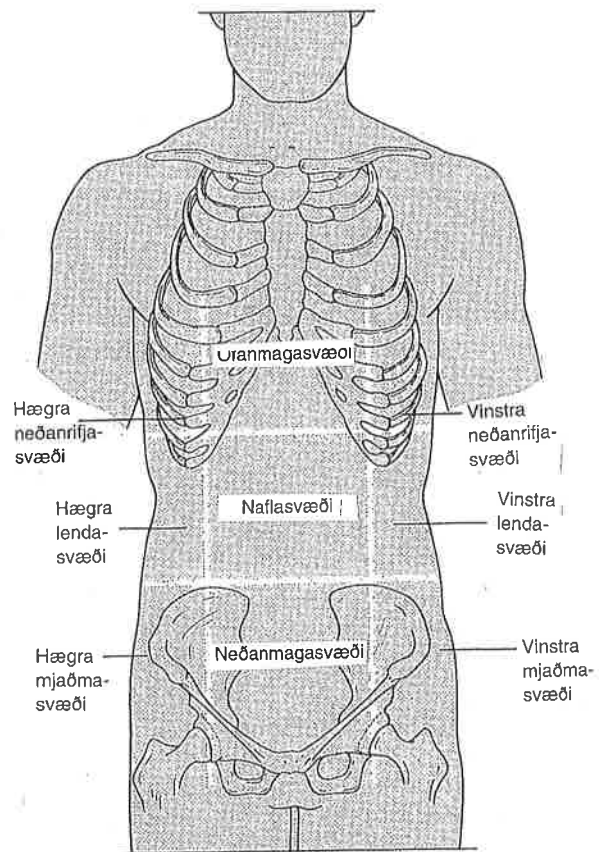
Mynd 1-6 Nokkur sértæk svæði; (a) að framan; (b) að aftan.



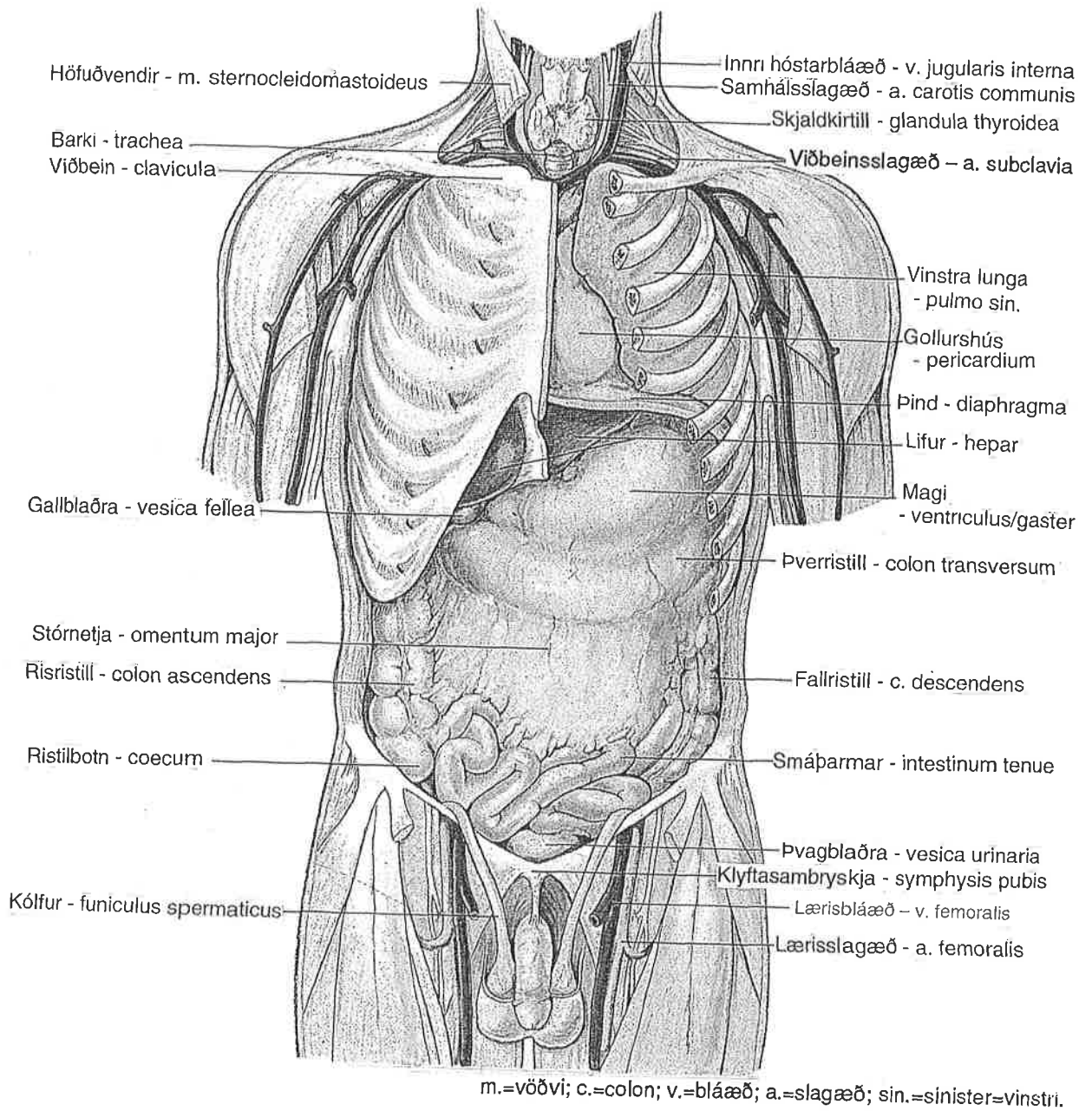
Mynd 1-7 Aðalholrúm mannlíkamans; (a) frá hlið sjást aftur- og framhol og skipting þeirra; (b) að framan sést skipting framhols.



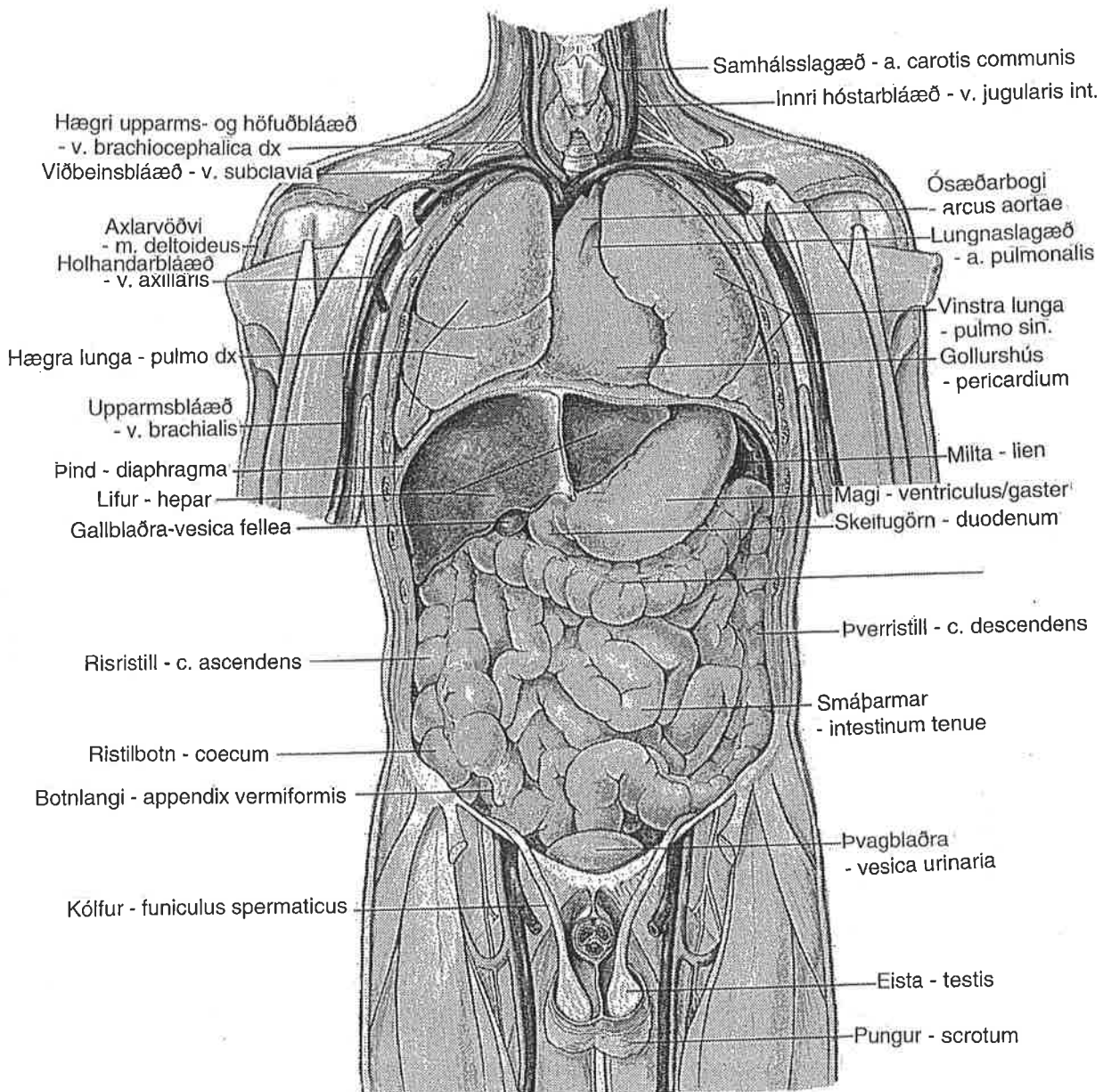
Mynd 1-8 Kviðar- og grindarholi má skipta í fjóra ferninga með því að draga tvær ímyndaðar línur lóðrétt og lárétt; þær mætast í nafla.



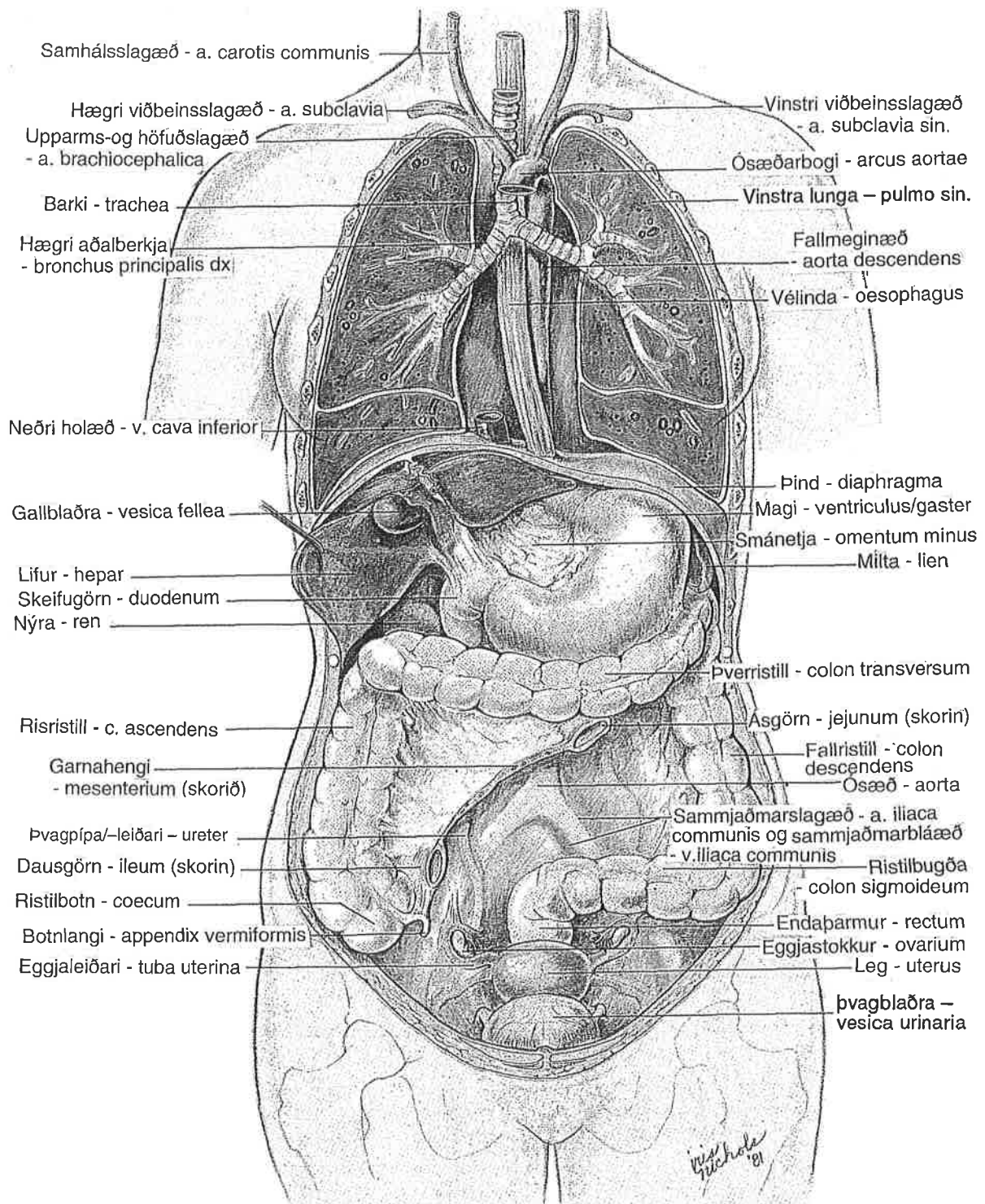
Mynd 1-9 Kviðar- og grindarholi má einnig skipta í níu svæði með því að nota tvær láréttar línur og tvær lóðréttar. Svæðin eru notuð klínískt þegar verið er að staðsetja innri líffæri.



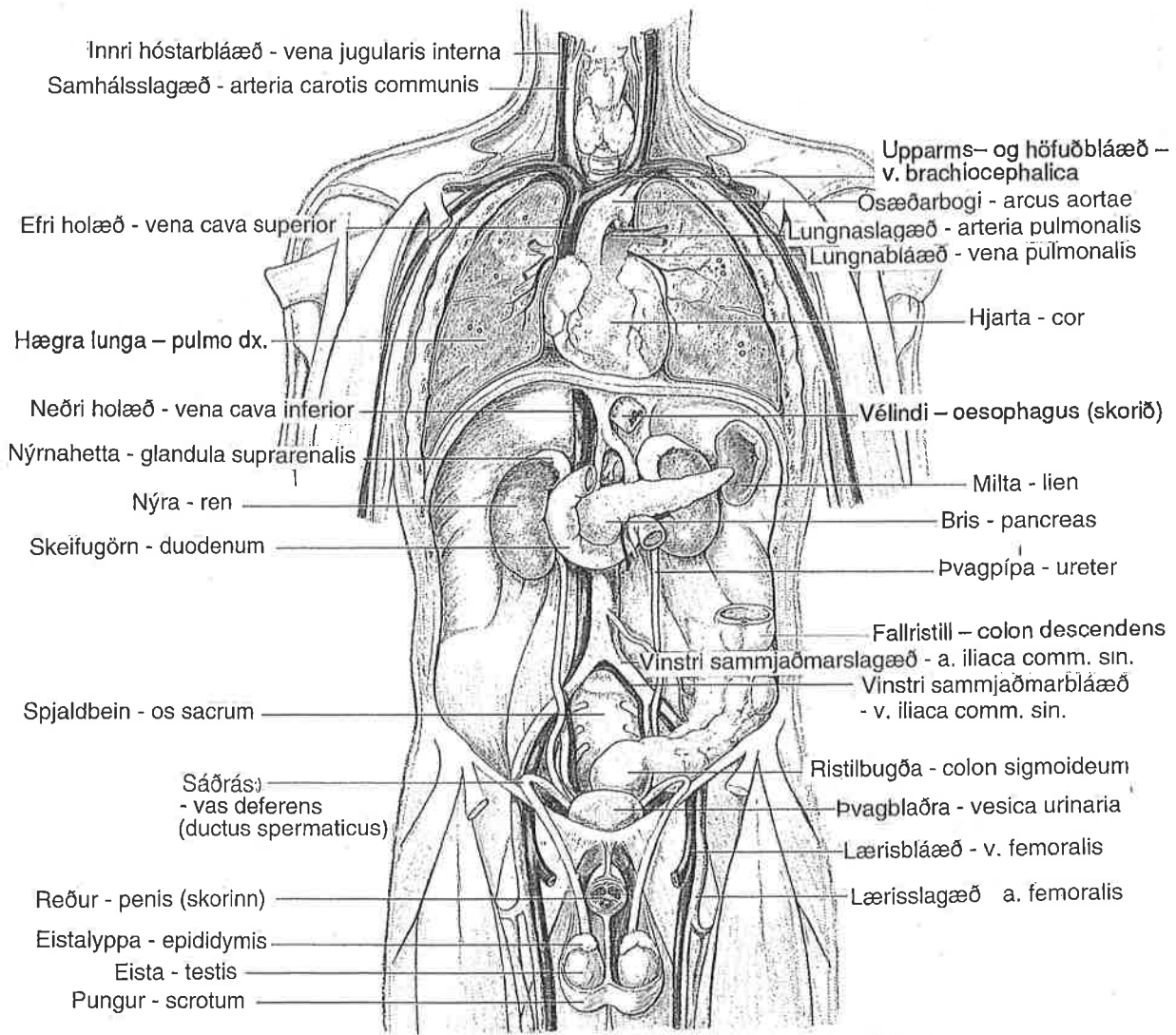
Mynd 1-10 Líkaminn að framan. Húð og vöðvar hafa verið fjarlægð. Takið eftir að stórnetjan hylur mikinn hluta iðranna. Um líffærin sem sýnd eru á þessari mynd og myndunum 1-11 til 1-14 verður fjallað aftur í bókinni.



Mynd 1-11 Mynd af búknum að framan. Rifjabogi og stórnetja hafa verið fjarlægð til þess að sýna djúplægari líffæri.

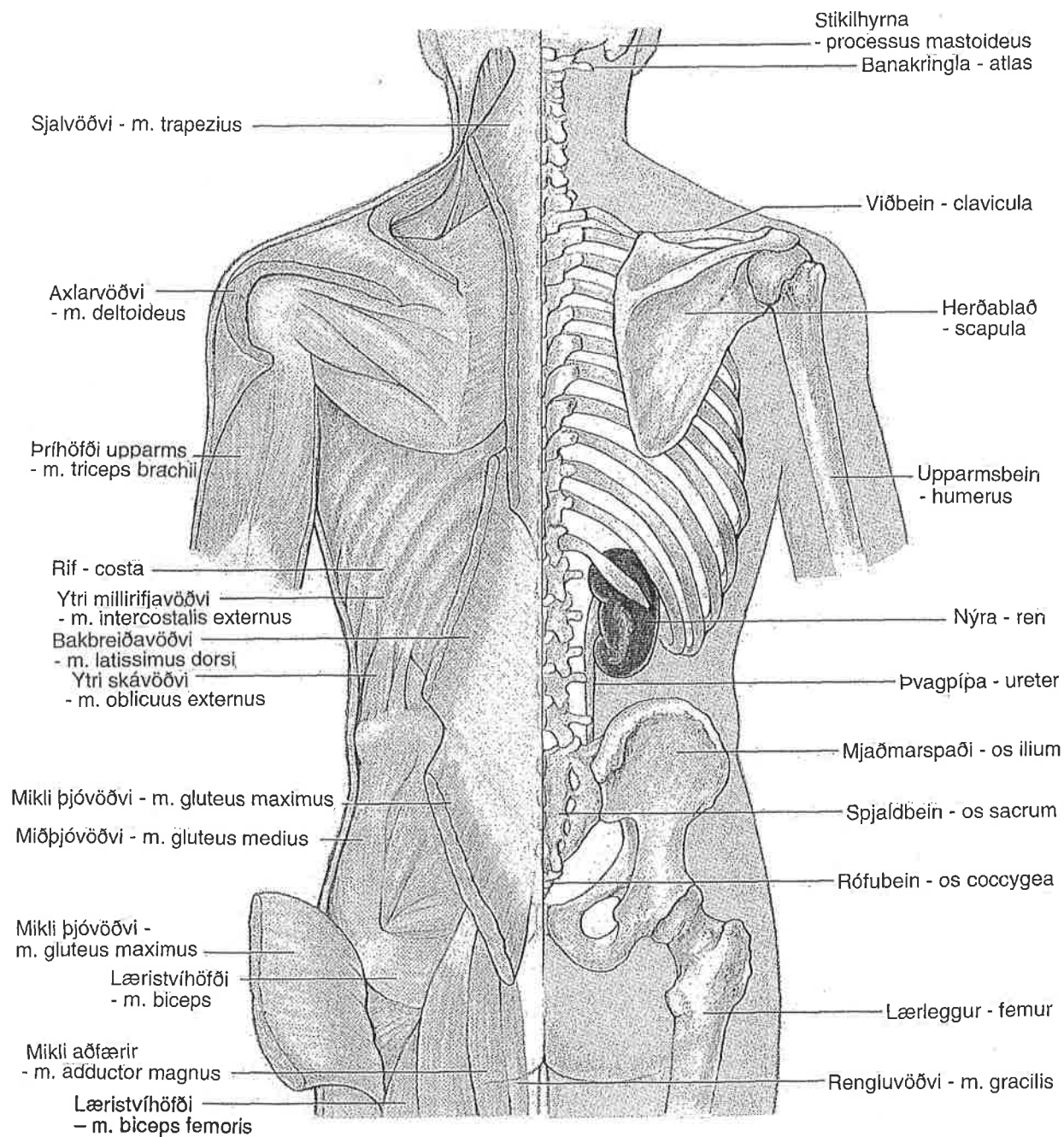


Mynd 1-12 Djúplæg líffæri séð að framan. Lungu eru langskorin; hjarta og smágirni fjarlægð.



a.=arteria=slagæð; comm.=communis=sameiginleg; dx.=dexter=hægri; sin.=sinister=vinstri
 v.=vena=bláæð

Mynd 1-13 Djúplæg líffæri séð að framan. Magi, smáþarmar og hluti digurgirnis hafa verið skorin frá. Nýru, bris og fleiri djúplægar einingar eru vel sjáanlegar.



m. = vöðvi

Mynd 1-14 Líkaminn að aftan. Vöðvar hafa verið skornir til að sýna bein og legu nýrans.