

# Inngangur



# Inngangur

- Líffærafræði (**anatomia**) er hluti af líffræði sem fæst við uppbyggingu líffæra og líkamans í heild.
- Lífeðlisfræði (**physiologia**) fjallar um starfsemi lífvera, fjallar um líkamann sem vél.



# Inngangur

- Lífeðlisfræðin fjallar bæði markhyggjulega (af hverju) og framkvæmdarlega (hvernig) um hlutina.
- T.d. Af hverju taka frumur upp glúkósa:
  - Frumur taka upp glúkósa til þess að nota sem orku fyrir starfsemi frumunnar
- Hvernig taka frumur upp glúkósa
  - Frumur flytja inn glúkósa með vissum flutningspróteinum sem koma til frumuhimnunar sökum insúlíns



# Inngangur

- Fjöldinn allur af undirgreinum teljast til líffæra- og lífeðlisfræði.
  - Gróf líffærafræði (gross anatomy) fæst við athuganir á líffærum og líffærahlutum. Eins og nafnið gefur til kynna er þetta gróf skoðun á líkamanum eins og krufning
  - Vefjafræði (histologia) er fræðigrein sem byggist á smásjárskoðun á vefjum líkamans
  - Frumufræði (cytologia) er athugun á einstökum frumum (sjá í 3ja kafla)





# Inngangur

- Þróunar líffærafræði (developmental anatomy) rannsakar byggingalegar breytingar á líkamanum yfir lífsleið einstaklingsins
- Fósturfræði (embriologia) er hluti af þróunar líffærafræði. Þar er fylgst með þroksun einstaklingsins fyrir fæðingu.
- Meinafræði (pathologia) nefninst loks fræðigreinin sem fjallar um byggingarlegar breytingar sem sjúkur líkami gengur í gegn um.



# Gerð mannslíkamans

- Lægsta skipulagsþrepíð er efnafræðilegt, frumeindir og sameindir
- Frumeind (atom) er smæsta eining sem skírskotar til eiginleika efnis.
- Dæmi um frumeindir er nitur (N) og vetni (H)
- Sameind (molecule), eru tvær eða fleiri frumeindir sem hafa tengst saman.
- Dæmi um sameind er vatn: H<sub>2</sub>O



# Gerð mannlíkamans

- Næsta skrefið er fruman.
- Sameindir bindast á ákveðinn hátt og mynda frumur sem eru undirstöðueining alls lífs.
- Um hundrað billjónir margvíslegra frumna, af um 200 mismunandi gerðum mynda líkamann.



# Gerð mannlíkamans

- Frumur eru það smáar að þær eru ósýnilegar berum augum
- Þær uppgötvuðust ekki fyrr en á 17.öld þegar að menn uppgötvuðu ljóssmásjanna.
- Robert Hooke skoðaði kork í smásjá (um 1665) og sá að korkur er gerður úr mörgum hólfum, sem hann kallaði sellur (cells).

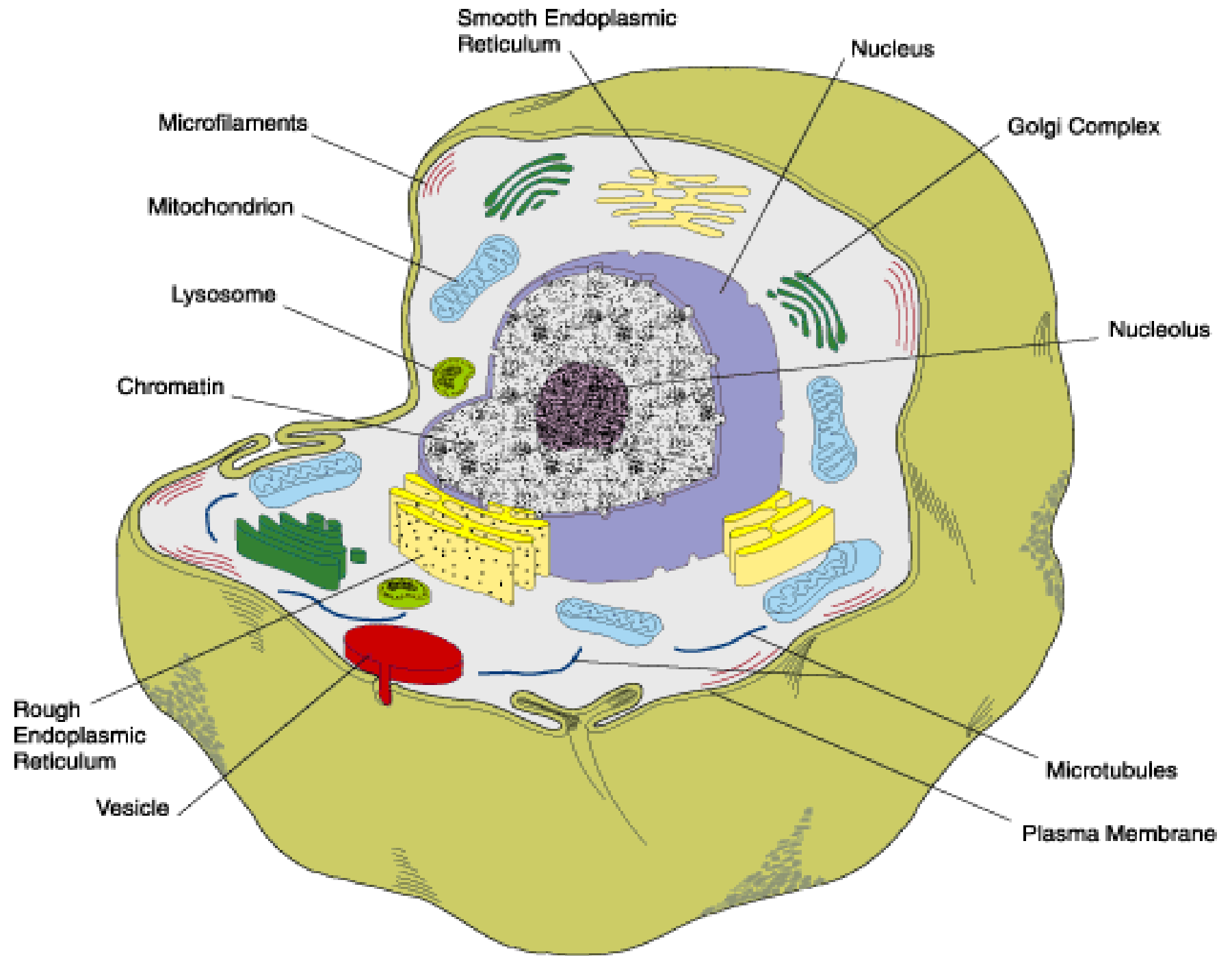




# Gerð mannslíkamans

- Allar frumur eru samsettar úr frumulíffærum (organellae), t.d:
  - Kjarni
  - Golgi-kerfi
  - Hvatberi o.fl
- (við ath þetta betur í 3.kafla).





# Gerð mannslíkamans

- Næsta þrep í skiptingunni er vefur (3. kafli)
- Vefur er samansafn nátengdra frumna sem sérfhæfa sig til að gegna ákveðnu hlutverki
- Aðalvefjaflokkarnir eru fjórir
  - Þekjuvefur
  - Bandvefur
  - Vöðvavefur
  - Taugavefur



# Gerð mannslíkamans

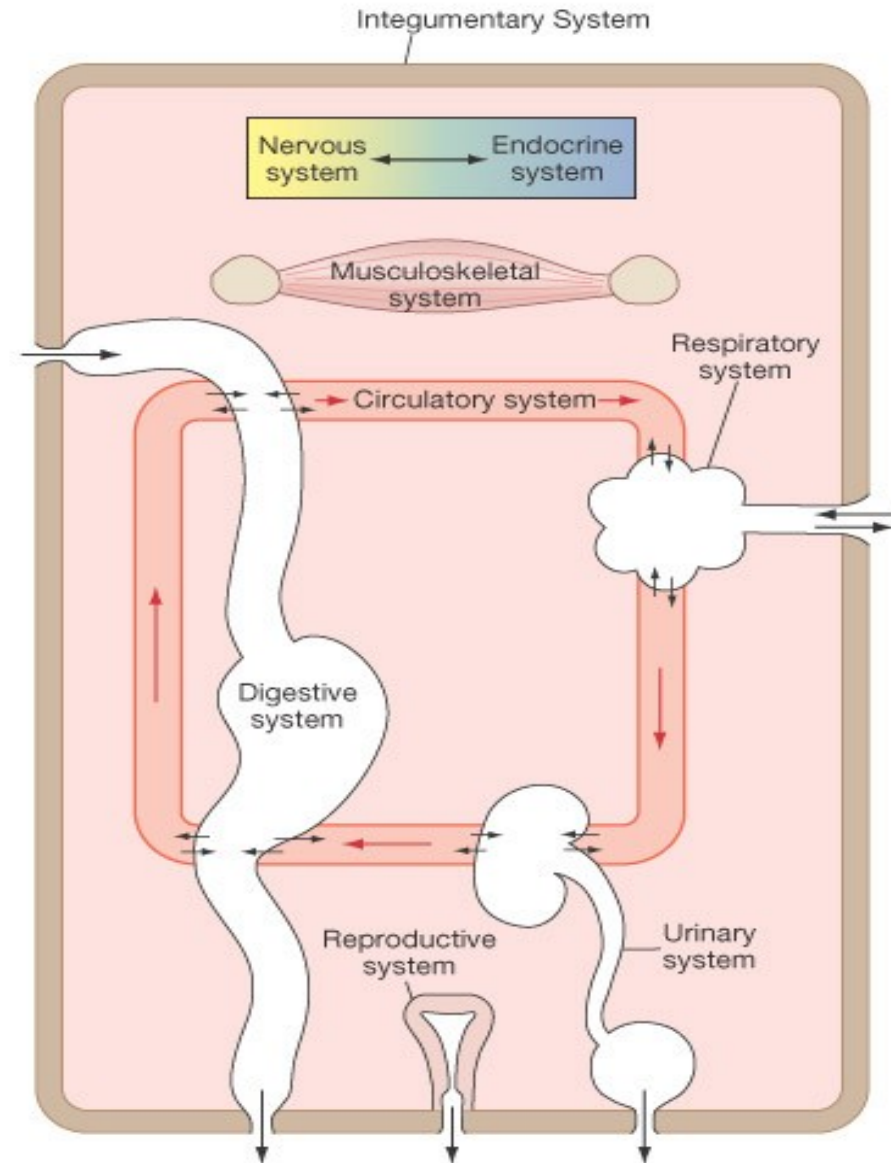
- Samsetning mismunandi vefjagerða mynda svo líffæri (organ) t.d:
  - Heili
  - Nýra
  - Hjarta
  - Auga





# Gerð mannslíkamans

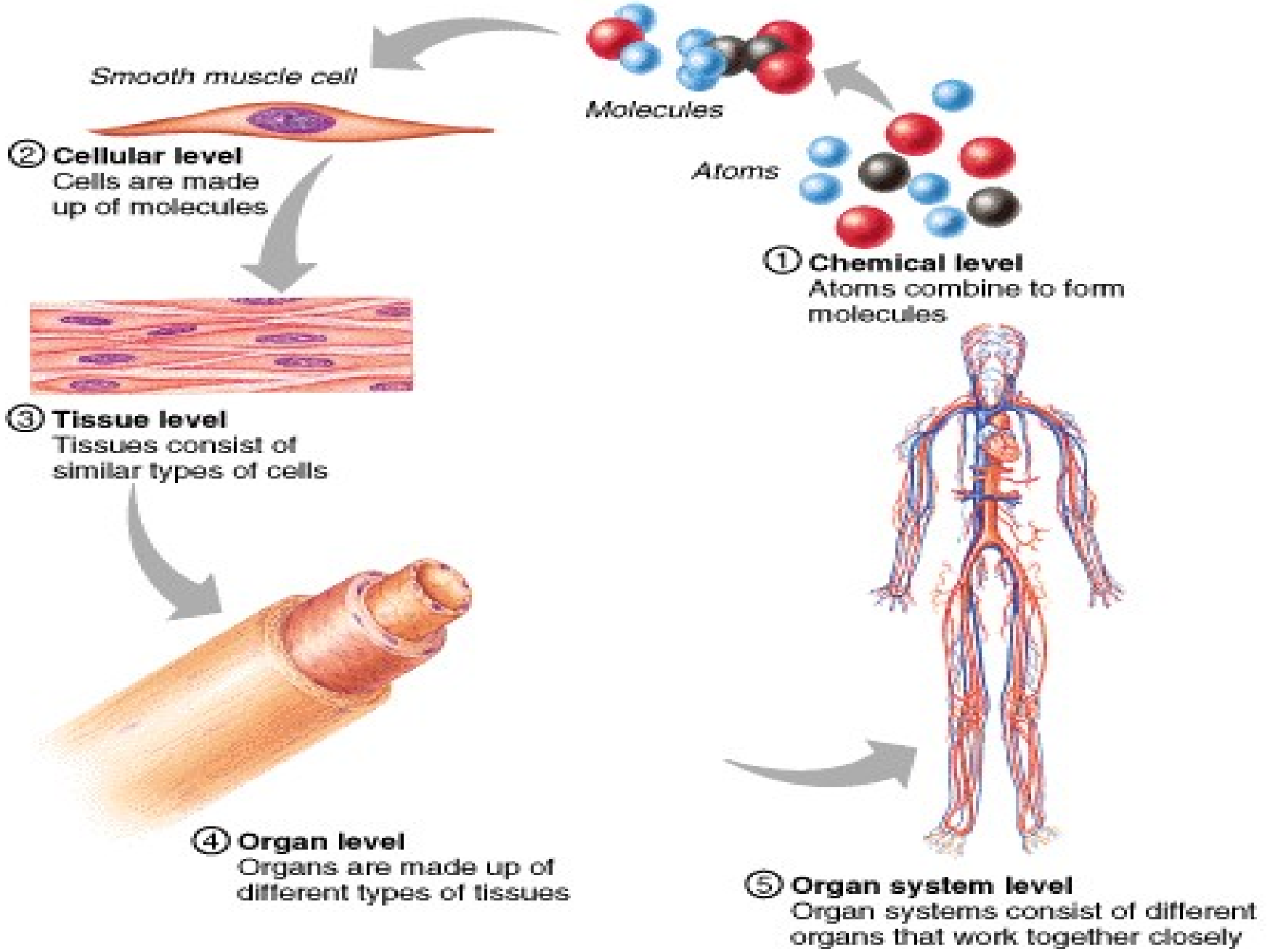
- Samhæfð starfsemi vefja og líffæra myndar líffærakerfi (systema organum)
  - Öndunarkerfið er t.d. gert út lungum og öndunarveginum og sér um að koma útvega súrefni fyrir blóðið og þar með öllum frumum líkamans.



# Gerð mannslíkamans

- Með flóknu innbyrðis samstarfi mynda líffærakerfin lífveruna (organismus)
- Við getum svo haldið áfram að skipta niður: Stofn → Tegund → Samfélag → Vistkerfi





# Efnabúskapur

- Efnaskipti (**metabolism**) eru lífnauðsynleg fyrir meltingu, vöxt og viðgerð frumunnar og umbreytingu fæðunnar í orku.
  - **Anabolism** er uppbyggingar efnahvörf
  - **Catabolism** er niðurbrots efnahvörf





# Líffærakerfin

- Skoða töflu 1-1 vel og mynd 1-2





Pekjukerfi

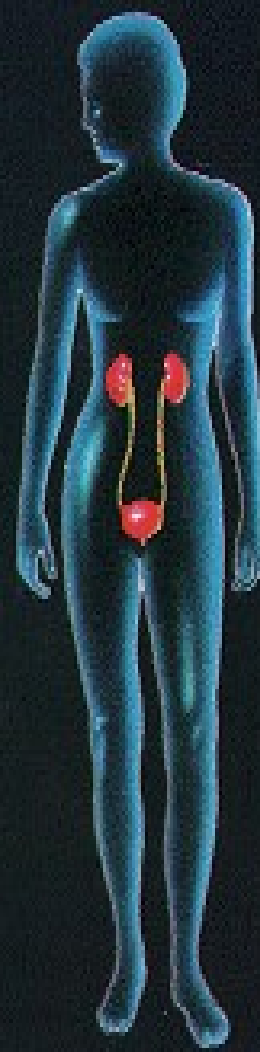
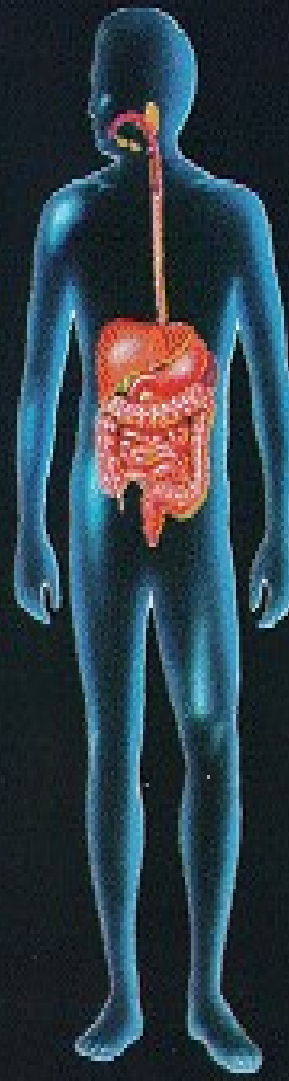
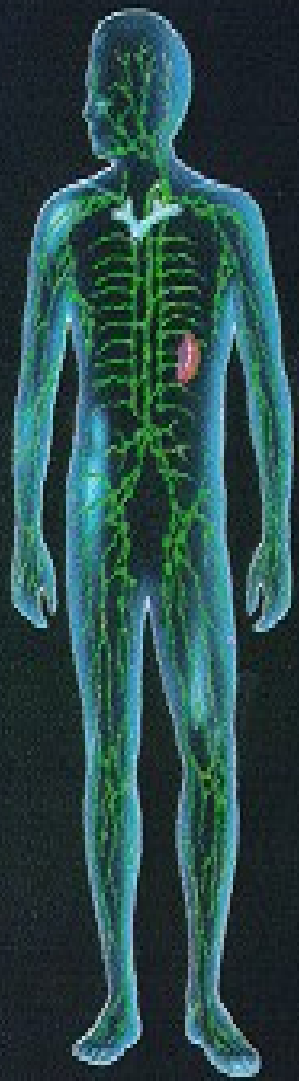
Vöðvakerfi

Beinakerfi

Taugakerfi

Innkirtlakerfi

Hringrásakerfi



Eittlakerfið (hluti af hringrásarkerfinu)

Öndunarkerfi

Meltingarkerfi

Þvagfærakerfi

Æxlunarkerfi

## Kerfi

Þekjukerfi

## Líkamshlutar

Húð, hár, neglur,  
svita – og fitukirtlar

## Hlutverk

Þekja og vernda

Vöðvakerfi

Beinagrindavöðvar  
, hjartavöðvi og  
sléttir vöðvar

Hreyfir hluta  
beinagrindarinnar,  
dælir blóði, hreyfir  
efni innvortis

Beinakerfi

Bein, brjósk og  
bönd

Stuðningur, vernd.  
Veitir vöðvafestu  
og er kalkforðabúr



# Kerfi

Taugakerfi

Innkirtlakerfi

Hringrásarkerfið

# Líkamshlutar Hlutverk

Heili, mæna,  
taugar og skynfæri

Heiladingull,  
nýrnahettur,  
skjaldkirtill o.fl.

Hjarta, blóðæðar,  
blóð, vessi og  
líffæri  
sogæðakerfis

Viðtakar áreitis frá  
ytra og innra  
umhverfi. Leiðni  
boða og  
samhæfing kerfa

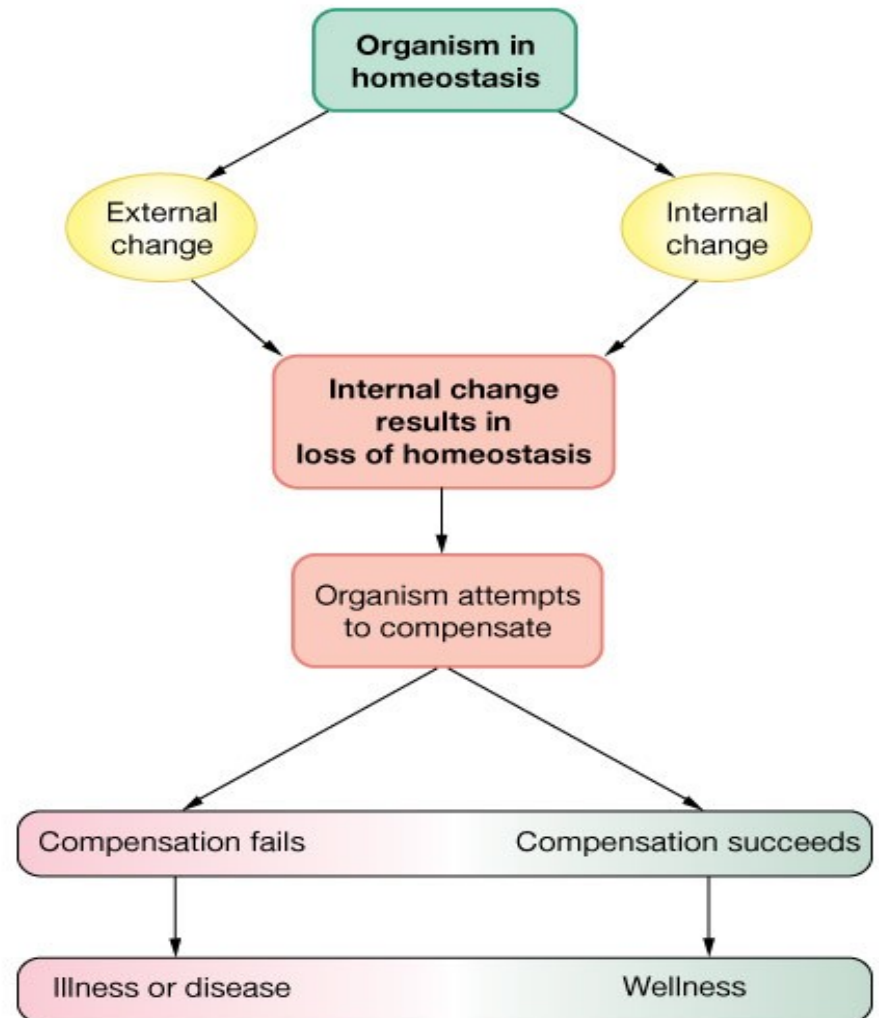
Stilling efnaferla  
og margháttáðrar  
starfesmi í  
líkamanum

Fluttningur  
efnasambanda  
(súrefni, næring)  
frá einum stað til  
annars.  
Sjúkdómavarnir

Öndunarkerfi	Lungu og öndunarvegurinn	Loftskipti milli blóðs og ytra umhverfis
Meltingarkerfi	Munnur, vélinda, magi, þarmar, lifur og bris	Viðtaka og melting fæðu. Frásog næringarefna í blóðið
Þvagfærakerfi	Nýru, þvagblaðra og tengd göng	Losun úrgangs. Brottnám umframefna út blóði
Æxlunarkerfi	Eistu, eggjastokkar og tengd líffæri	Æxlun, trygging viðgang tegundarinnar

# Samvægi

- Hugtakið samvægi (homeostasis), eða jafnvægishneigð, á við um sjálfkrafa tilhneigingu líkamans til að viðhalda innri stoðugleika
  - þ.e. halda innra umhverfinu innan vissra þröngra marka
- Gott dæmi um samvægi er líkamshitinn
- Líkaminn leitast við að halda kjarnhitnum sem næst 37 °C.
- Ýmis stjórnkerfi líkamans sjá um að halda kjarnhitnum sem næst kjörhita, of lár hiti leiðir til lækkunar á efnaskiptahraða og of hár hiti leiðir til umbreytinga á próteinum.



# Stjórnun samvægis

- Samvægi er stjórnað með afturvirkni (feedback)
- **Neikvæð afturvirkni stuðlar að samvægi.**
- Hún leitast við að vinna á móti þeim breytingum sem draga kerfið frá sínum eðlilegum gildum.
  - T.d. ef sýrustig líkamans lækkar, þá leitast líkaminn við að hækka það aftur
  - Ef sýrustig líkamans hækkar, leitast líkaminn við að lækka það
    - Niðurstaðan er sú að sýrustigi líkamans er haldið á þröngu en eðlilegu bili





# Jákvæð afturvirkni

- Jákvæð afturvirkni stuðlar ekki að samvirkni.
- Jákvæð afturvirkni eykur áreytið frekar en að vinna á móti því eins og neikvæð afturvirkni gerir.
- Oft er neikvæð afturvirkni í sambandi við sjúklegt ástand, t.d. þegar líkamshitinn hækkar við sjúkdóm.



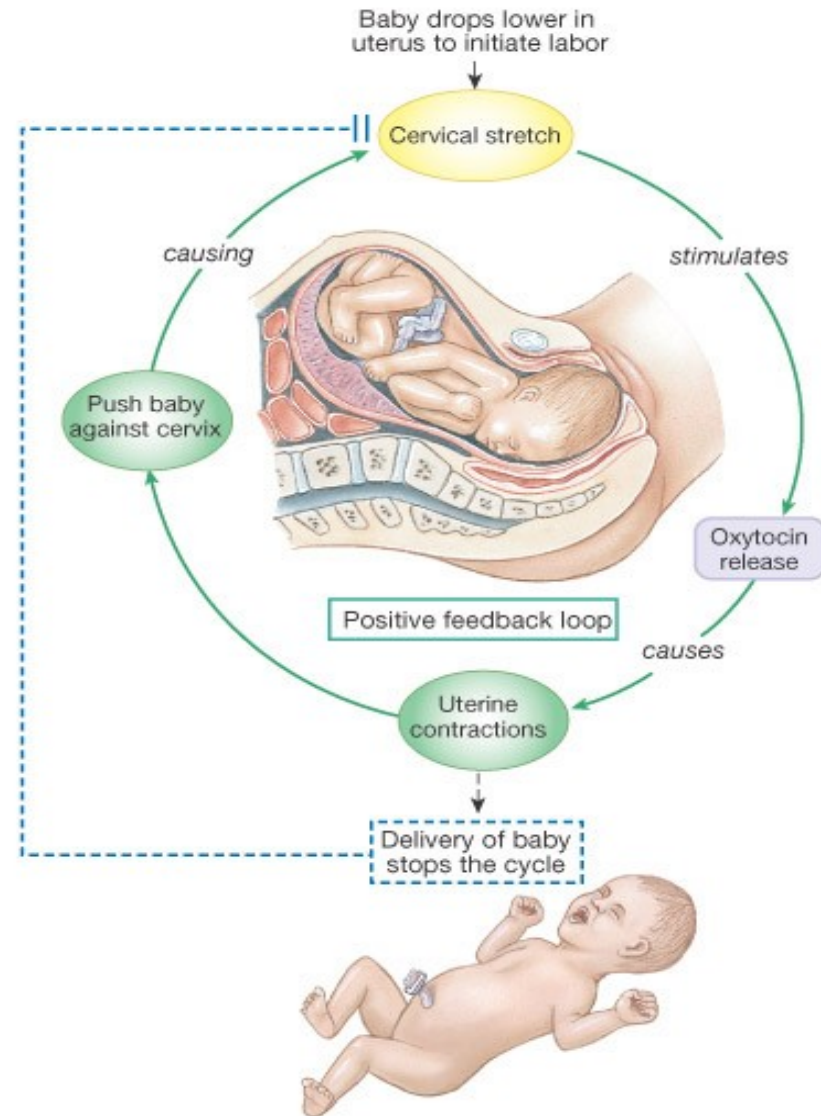
# Jákvæð afturvirkni

- Stundum er jákvæð afturvirkni þó eðlileg, t.d. við myndun boðspennu, þar sem  $\text{Na}^+$  göng opna fleiri  $\text{Na}^+$  göng og við fæðingu.
- Áreiti – stimulus sem raskar samvæginu kallast áreitis- eða streituvaldur



# Jákvæð afturvirkni

- Barnsfæðing er annað dæmi um jákvæða afturvirkni
- Þegar líður að fæðingu fer barnið að ýta á leghálsinn
- Þetta leiðir til þess að heiladingullinn losar oxýtósín sem er horóm sem eykur samdrátt í leginu
- Það leiðir til þess að barnið ýtir enn meira á leghálsinn sem leiðir til meiri oxýtósíns losunar og svo koll af kolli þar til barnið fæðist
- Þegar barnið er loks fætt hættir þrýstingurinn á legið og þar með hvatinn fyrir losun á oxytocin og vöðvasamdrætti → jákvæða afturvirknin hættir



# Aðaláttir

- Til að festa byggingu líkamans á minnið er gagnlegt að læra nokkrar áttir sem notaðar eru um líkamann.
- Hugtökin lýsa til líkamans í **anatómískri stöðu**:
  - Líkaminn er uppréttur
  - hendur niður með síðum
  - lófa og tær snúa fram





# Aðaláttir

- **Superior – inferior**

- Hvirfill höfuðsins er norðurskaut líkamans, eða superior punktur
- Iljar líkamans eru aftur á móti suðurskaut líkamans, eða inferiorpunktur

- **Anterior – posterior**

- Framhluti líkamans er anterior eða ventralis.
- Afturhluti líkamans er posterior eða doralis
- **Ventralis** (kviðlægt) og **dorsalis** (baklægt) eru líka stundum notuð



# Aðaláttir

- **Medialis – lateralis**

- Ímynduð lóðrétt lína skiptir líkamanum í tvo jafna helminga, frá miðju hvirfils að klofi.
  - Þessi lína er sögð miðlæg – medialis
  - Skiptir hún líkamanum í tvihliða samhverfu (symmetria bilateralis)
- Líkamshluti er sagður miðlægur – medialis, ef hann er nálægari miðlínunni en annar.
- Líkamshluti er hliðlægur – lateralis, ef hann er fjær miðlínunni en annar.

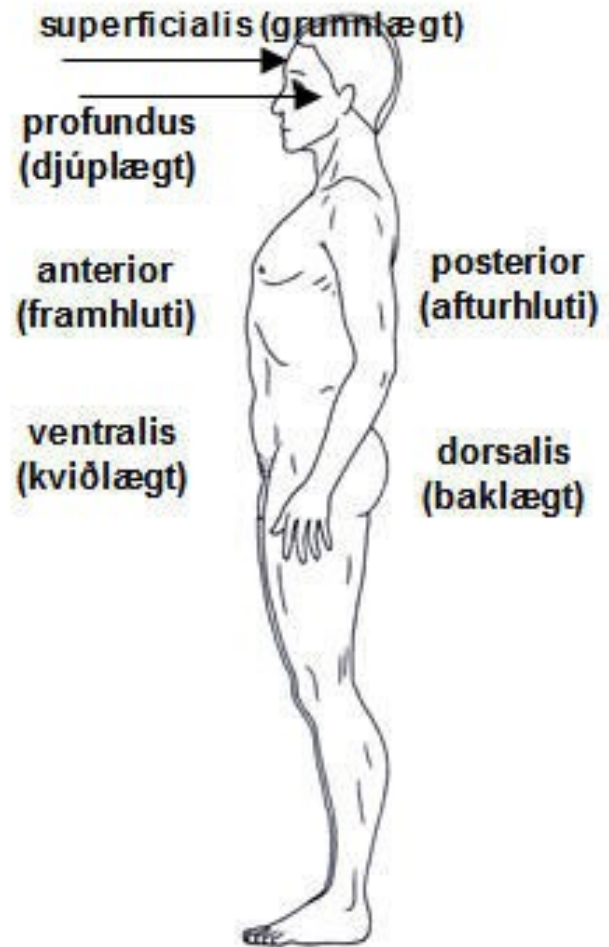
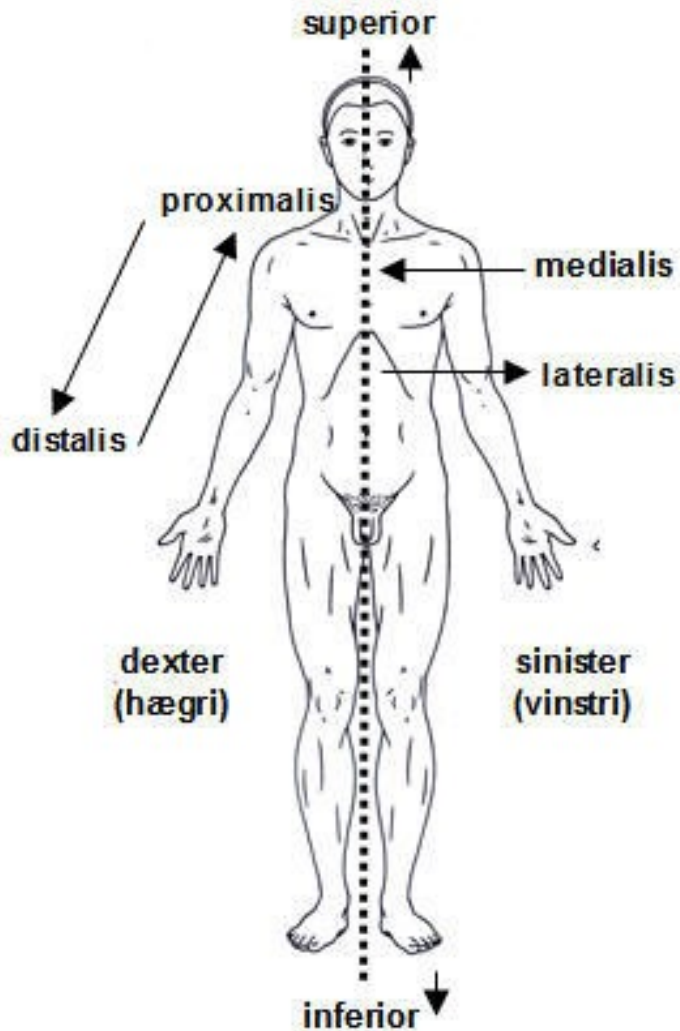


# Aðaláttir

- **Proximalis – distalis**
  - Þessi skipting er mjög svipuð medialis – lateralis skiptingunni, þ.e. proximalis er nær miðlínu og distalis er fjær miðlínu
  - Þessi skipting er aðallega notuð til að lýsa afstöðu útlímanna
- **Superficialis – profundus**
  - Líkamshlutar sem liggja nær yfirborði eru superficial eða grunnlægir
  - Líkamshlutar sem liggja dýpra eru profundus eða djúplægir
- **Dexter – sinister**
  - Dexter merkir hægri hlið eða hægra megin
  - Sinister merkir þá aftur á móti vinstri hlið eða vinstra megin



# Aðaláttir





# Önnur orð sem gott er að kunna

- Afferent
  - Aðfærandi. T.d. Afferent neuron er taug sem flytur boð til miðtaugakerfisins
- Efferent
  - Fráfærandi. T.d. Efferent neuron er taug sem flytur boð frá miðtaugakerfinu
- Ascending
  - Ris eða upp. T.d. er ascending colon risristill (sá hluti ristilsins sem liggur upp)
- Descending
  - Fall eða niður. T.d. er descending colon fallristill (sá hluti ristilsins sem liggur niður)
- In vivo
  - Innan líkamans
- In vitro
  - Utan líkamans





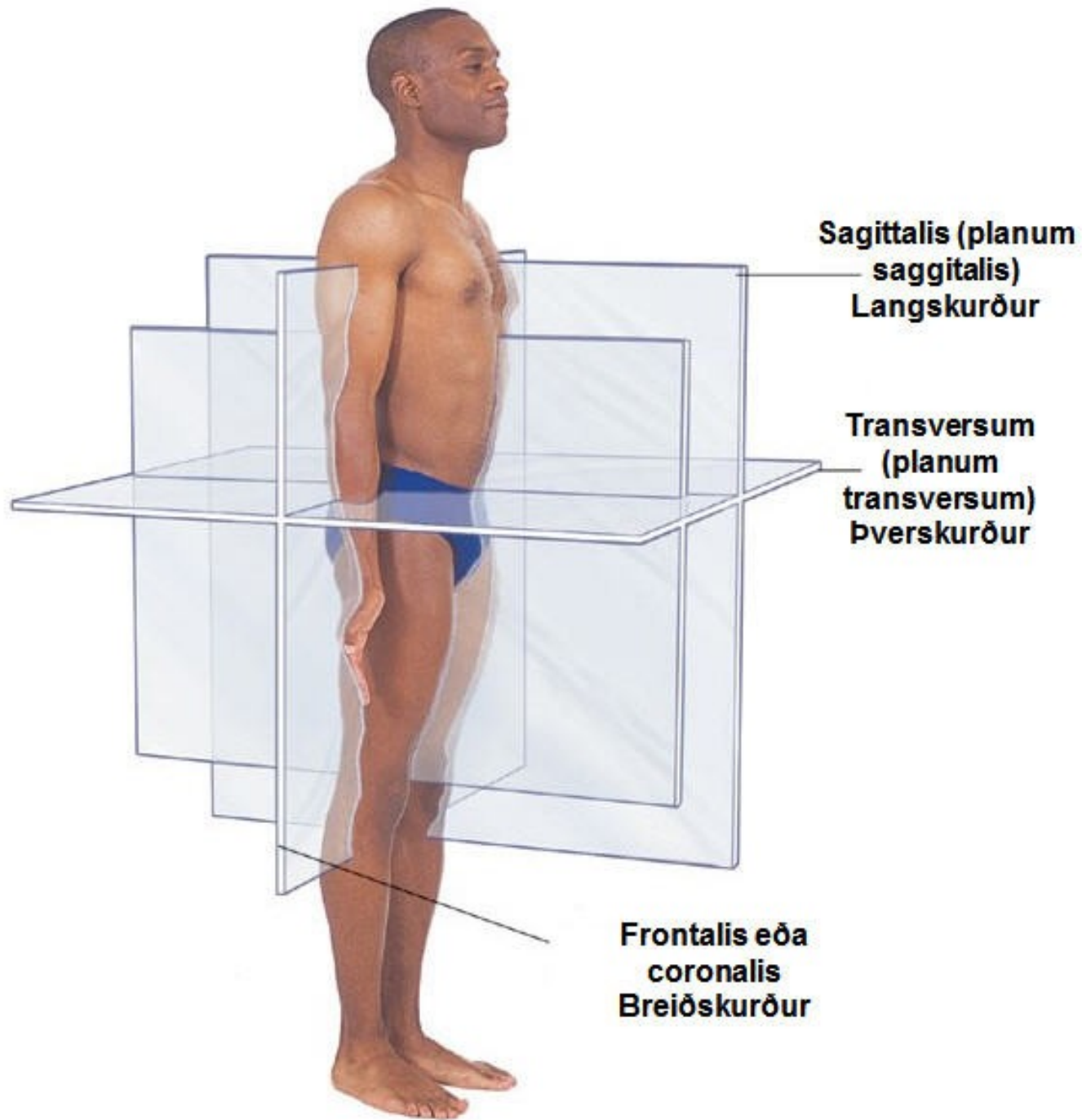
# Reitir og skurðir

- **Sagittalis** – langskorinn
- **Planum sagittalis**
  - Skiptir líkamanum í hægri og vinstri helming
- **Planum midsagittalis** – miðjulangskurður
  - Miðjulangskurður, skiptir líkamanum í tvo helminga sem eru næst því að vera spegilmynd hvors annars



- **Transversum** – þverskorinn.
  - Planum transversum – þverskurður skiptir líkamanum í efri og neðri hluta
- **Frontalis** - breiðskorinn
  - Planum frontalis – breiðskurður, skiptir líkamanum í fram og afturhluta



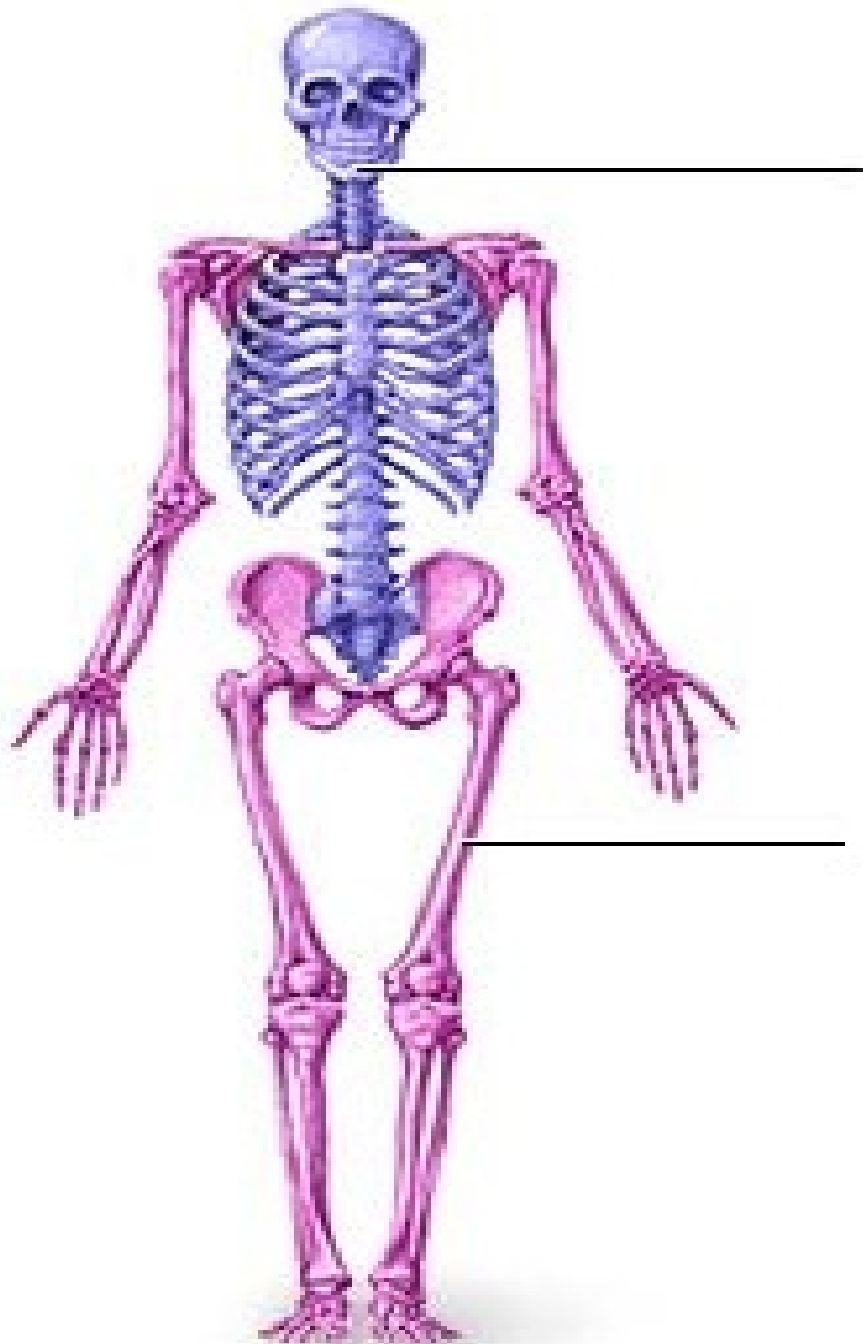




# Líkamssvæði

- Líkamanum má skipta í:
  - Möndulhluta – portio axialis, sem er höfuð, háls og búkur
  - Viðhengishluta – portio appendicularis sem eru útlimirnir





**portio axialis  
(skeletone) - blátt**

**portio  
appendicularis  
(skeletone) - bleíkt**

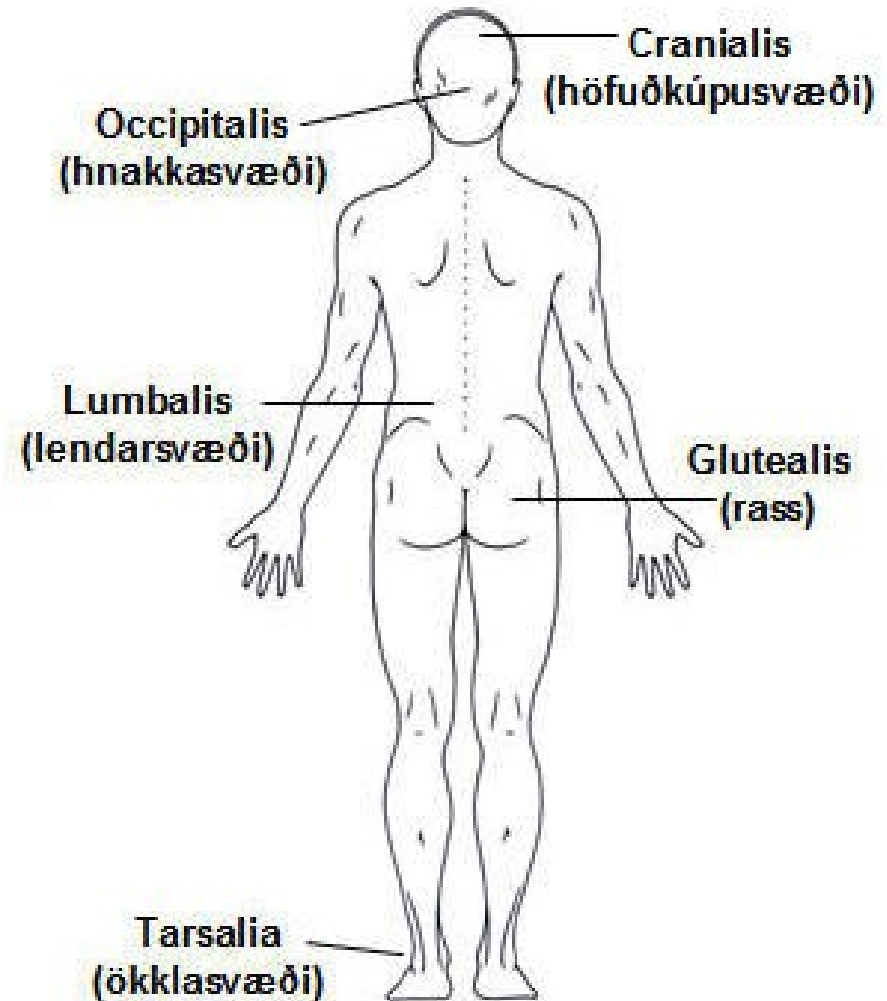
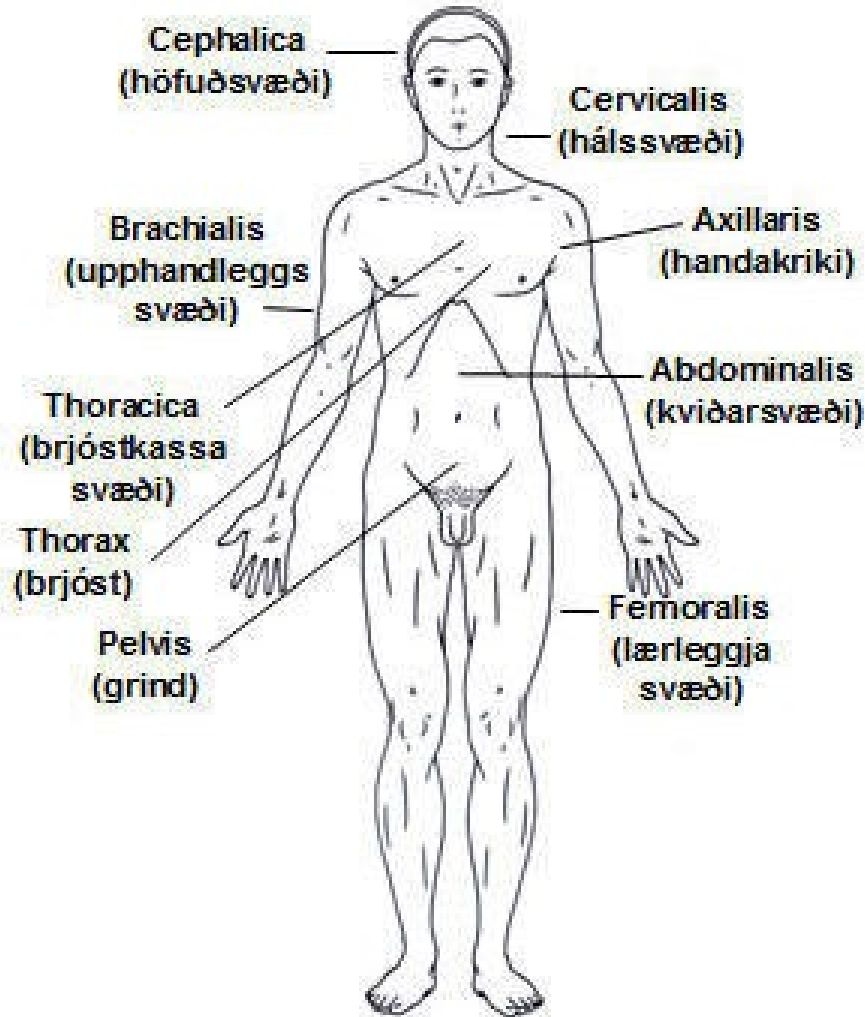


# Líkamssvæði

- Bolur eða búk – torso, getur síðan verið skipt í brjóst – thorax, kvið – abdomen og grind - pelvis.



# Nokkur algeng líkamssvæði



Torso er búkur eða bolur og samanstendur af brjóst-, kviðar- og grindarsvæði

# Líkamsholin

- Líkaminn hefur hol sem geyma innri líffæri eða iðrin – **viscera**
- Tvö aðalhol eru í líkamanum
  - Afturhol – **cavum dorsalis**
  - Framhol – **cavum venralis**
- Afturholi (**cavum dorsalis**) má svo skipta enn frekar niður í
  - Kúpuhol – **cavum cranii**, sem geymir heilann
  - Mænugöng – **cavum vertebralis**, þar sem mænan liggur



# Líkamsholin

- Framholinu (**cavum ventralis**) er hægt að skipta í þrennt.
  - Brjósthol – **cavum thoracic**
  - Kviðarhol – **cavum abdomen**
  - Grindarhol – **cavum pelvis**



# Líkamsholin

- Þindin – **diaphragma**, skiptir brjóstholinu og kviðarholinu
- Himnupokar brjósthimnu – **pleura** og miðmæti – **mediastinum** aðskilja líffæri í brjóstholi
- Um hjartað er trefjakenndur himnupoki sem kallast gollurhús - **pericardium**





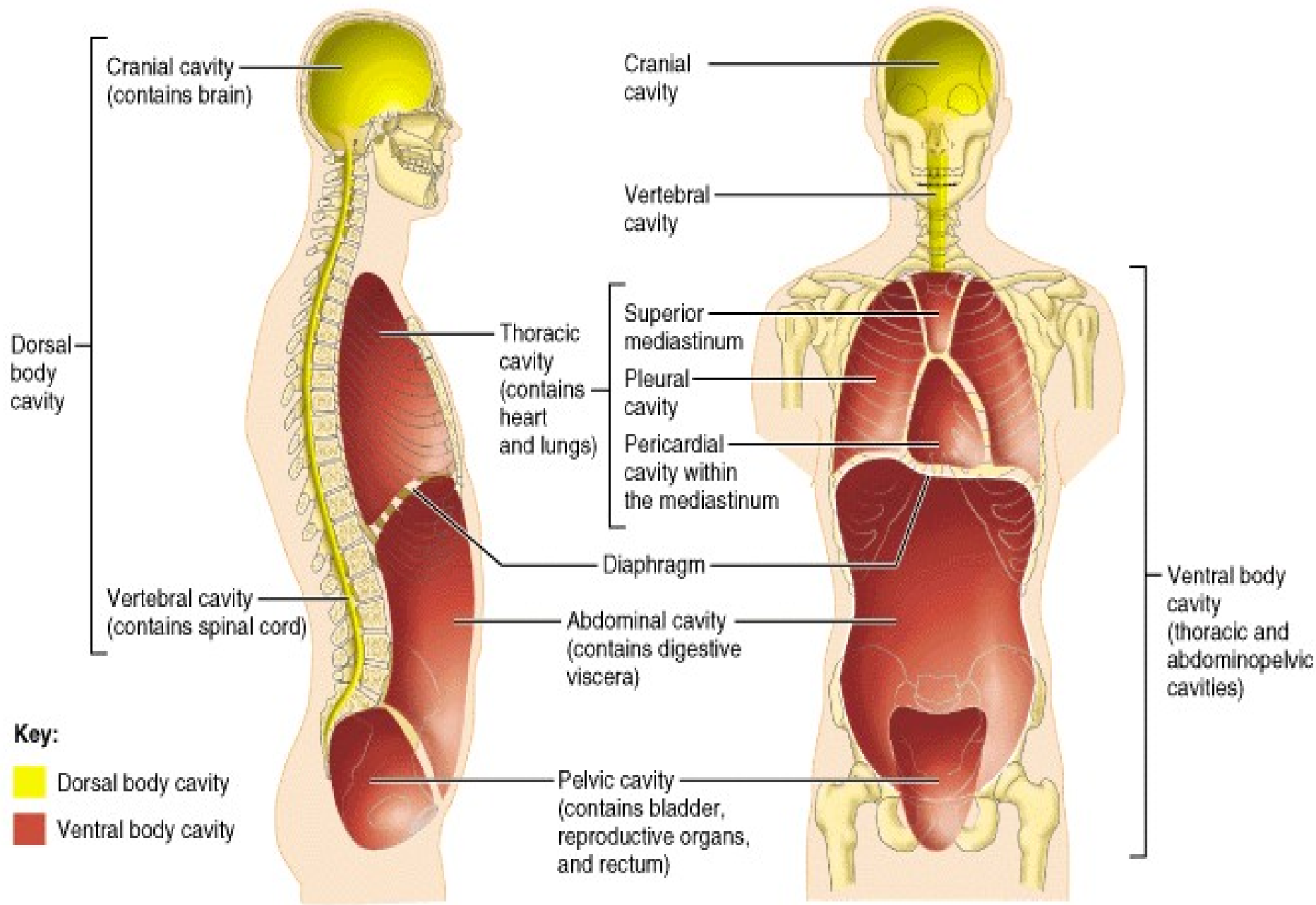
# Gollurhús - pericardium



# Líkamsholin

- Kviðarhol hefur að geyma maga, þarma, stóran hluta digurgirnis, lifur, bris, milta, nýru og þvaggpípur.
- Í grindarholi eru þvaggblaðran, hluti digurgirnis og æxlunarfæri konunnar
- Engin himna aðskilur grindarhol frá kviðarholi
- Karlmenn hafa að auki punghol, sem er himnuvasi sem geymir eistun



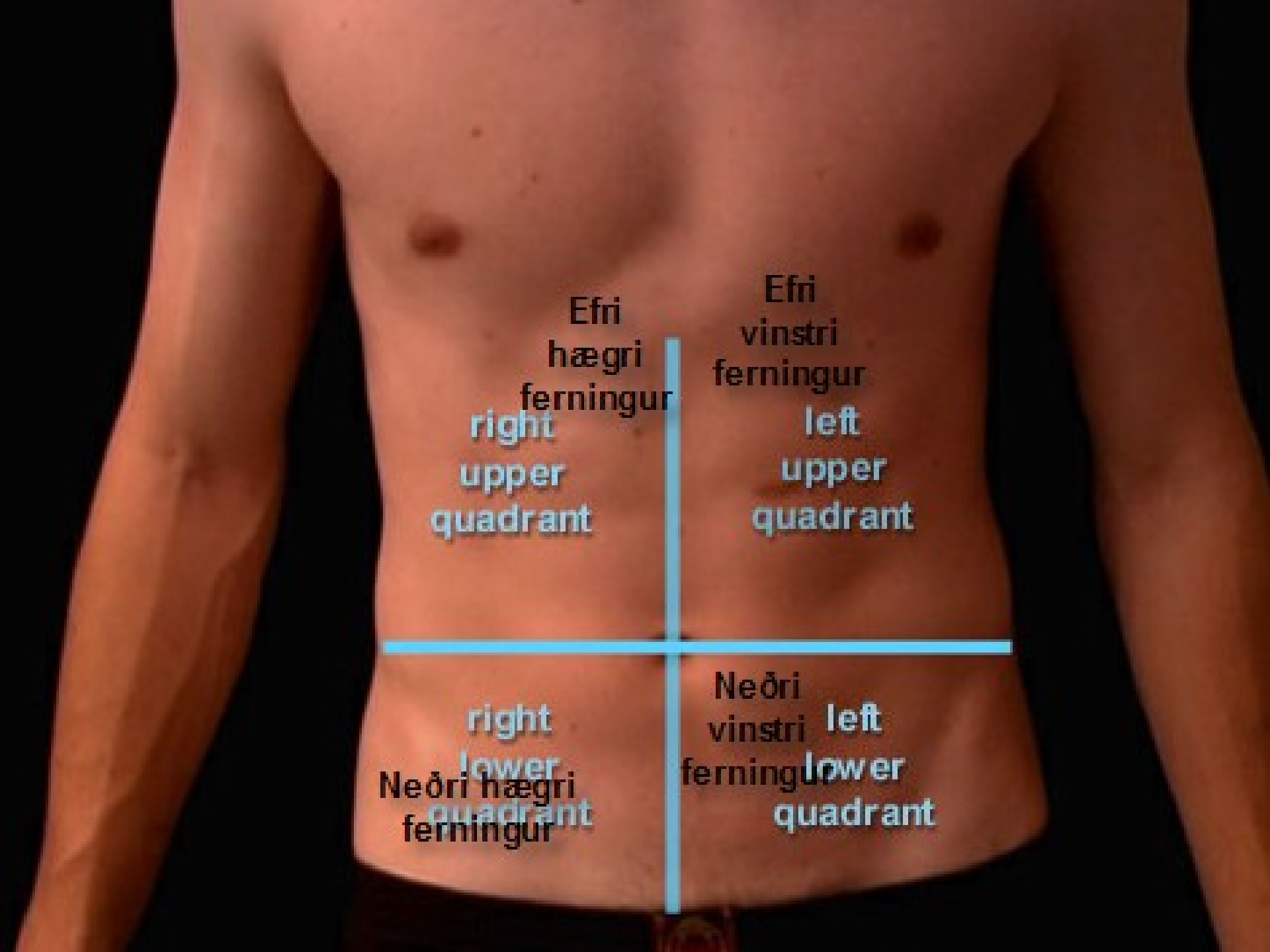


**(a) Lateral view**

**(b) Anterior view**

- Til að auðvelda staðsetningu líffæra og staðsetningu verkja er kvið-og grindarsvæðinu oft skipt í ferninga, og stundum er þeim skipt í níu svæði





Efri  
hægri  
ferningur  
right  
upper  
quadrant

Efri  
vinstri  
ferningur  
left  
upper  
quadrant

right  
lower  
quadrant  
Neðri hægri  
ferningur

Neðri  
vinstri  
ferningur  
left  
lower  
quadrant



# Regions of Abdominal Area

