

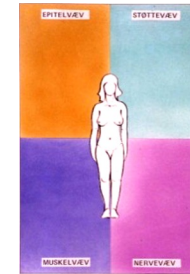
Anatomi

- de fire hovedvæv (mikroanatomi)

1 sem

4. sep 2023

VÆV



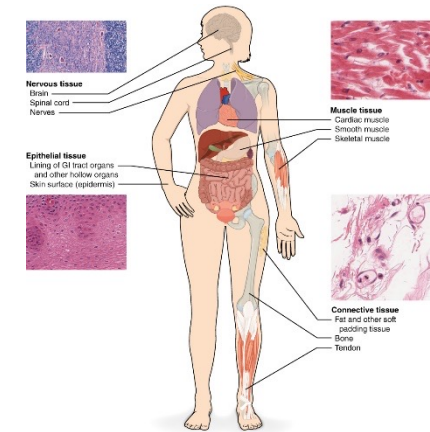
Anatomisk afsnit, TA
Henrik Løvschall

Væv

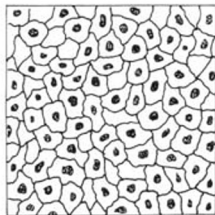
- Anatomi begynder med en introduktion af vævslære
- Organismen har fire store vævsgrupper: epitel, støttevæv, muskelvæv og nervevæv.
- Vi skal vide noget om væv for at
 - forstå finere anatomiske strukturer som fx vævslag i kinden, læben, fordøjelsessystemet osv (mikroanatomi)
 - forstå funktion i hjerte, kar, nyre, lever osv (funktionel anatomi)

Kroppens organer er opbygget af 4 vævstyper

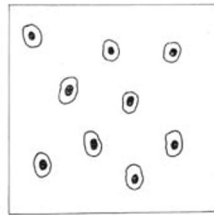
- Epitel
- Støttevæv
- Muskelvæv
- Nervevæv



Regents of University of Michigan Medical School



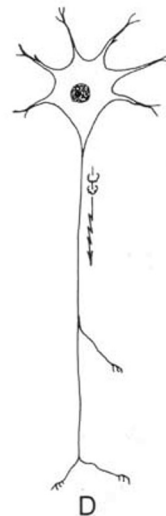
A



B



C

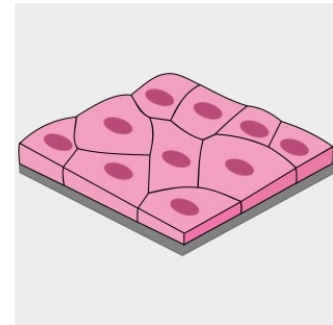


D

EPITEL

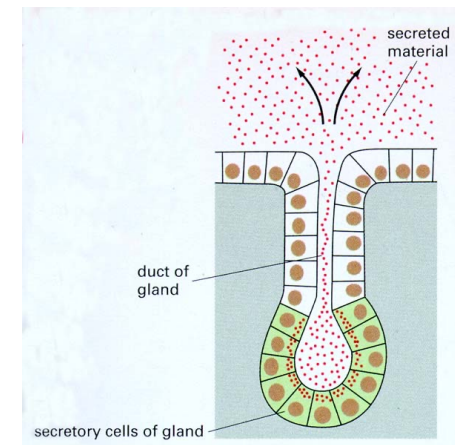
Epitel
Støttevæv
Muskelvæv
Nervevæv

- tætlejrede celler
- forskellige celleformer
- beklæder overflader i et eller flere lag
- kan producere sekret



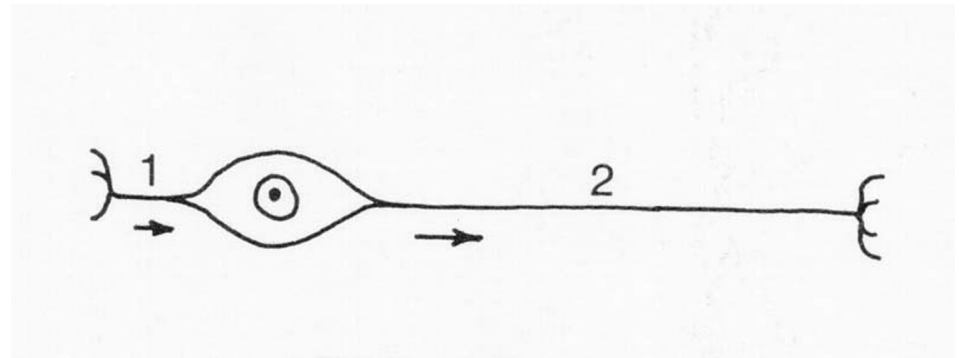
Inddeling:

- dækepitel
- kirtlepitel



NERVEVÆV

- veludviklet ledningsevne
- bl a neuroner



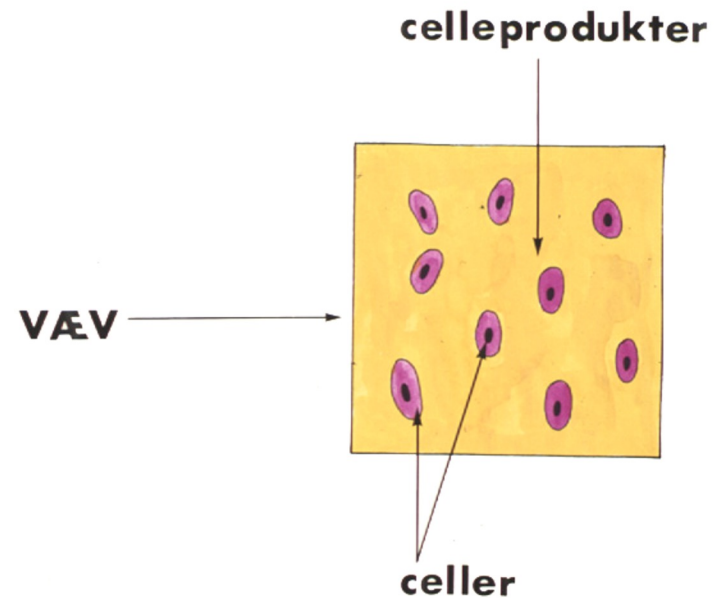
STØTTEVÆV

Epitel
Støttevæv
Muskelvæv
Nervevæv

- få celler
- meget matrix/grundsubstans og fibriller

Inddeling:

- **b**indevæv
- **b**ruskvæv
- **b**envæv
- **b**lod og lymfe



MUSKELVÆV

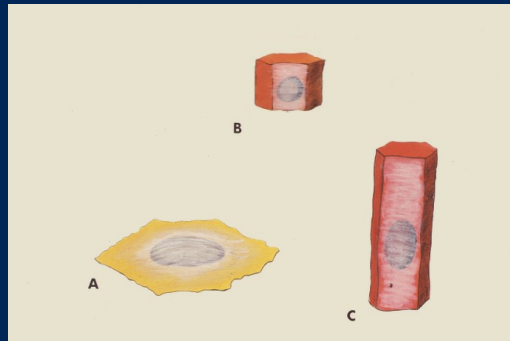
- evne til kontraktion

Inddeling:

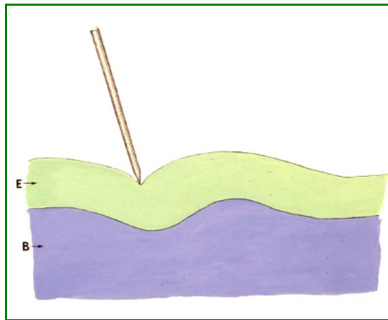
- glat muskulatur
- tværstribet muskulatur
- hjertemuskulatur



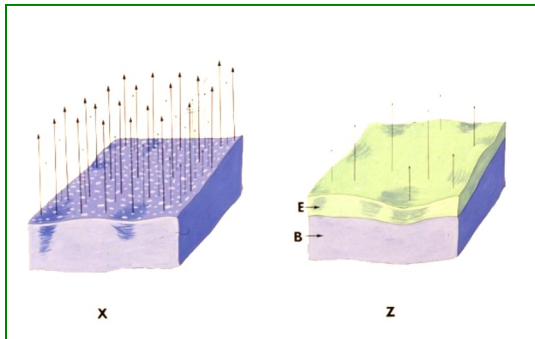
EPITEL - vævslære



Dækepitel beskytter

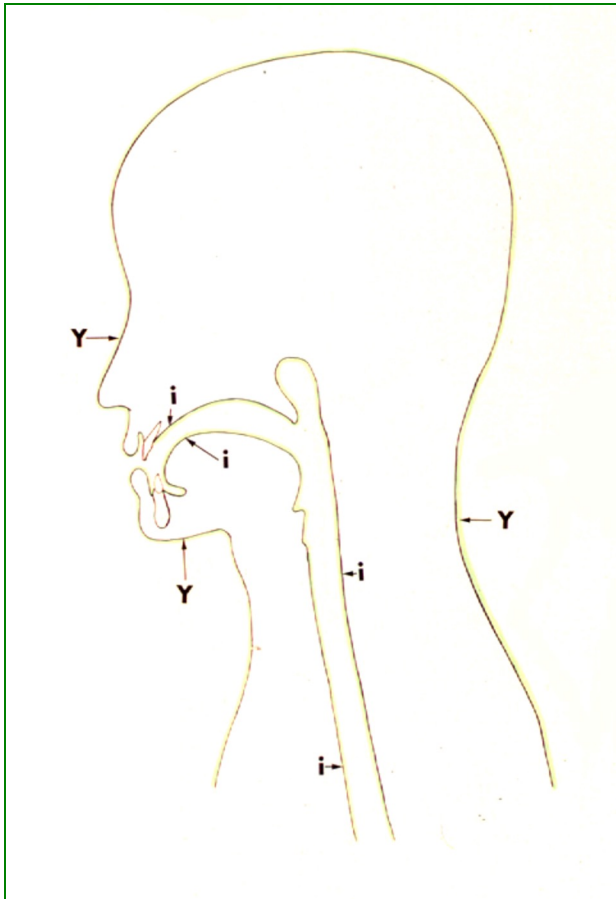


- Beskytter det underliggende bindevæv mod udefrakommende irritamenter



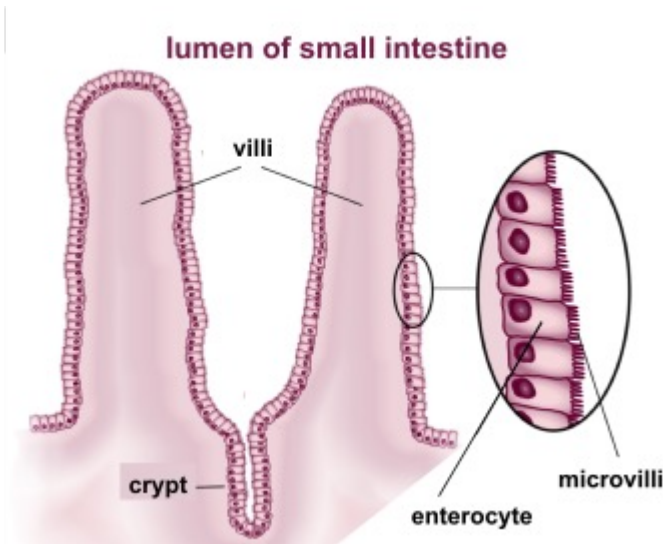
- Beskytter mod:
 - bakterier
 - mekaniske og termiske påvirkninger
 - væsketab

Dækepitel er på overflader



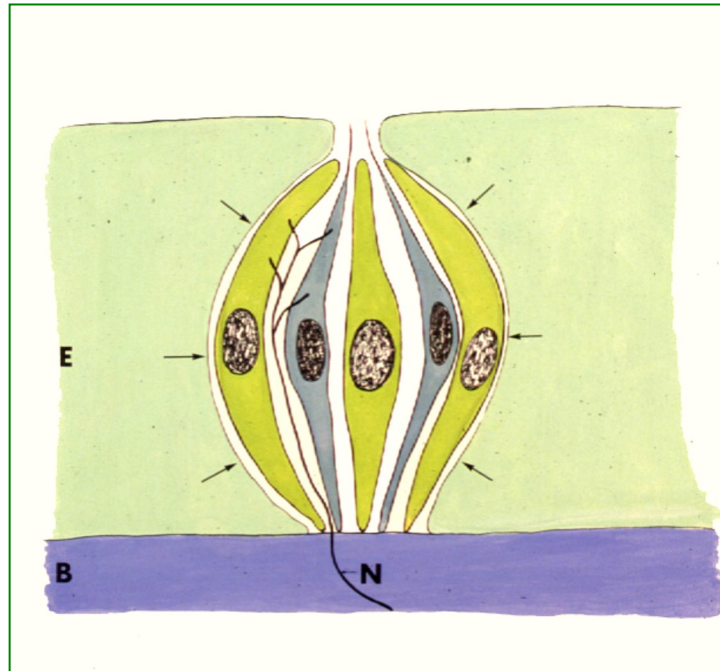
- Dækepitel beklæder og beskytter kroppens ydre og indre overflader
- Der er ingen sammenvoksning
 - fx i spiserøret
- NB: dækepitel mangler dog i ledhuler og seneskeder

Epitel kan absorbere væske og opløste stoffer



- tarmenes epitelbeklædning er særlig velegnet til absorption.

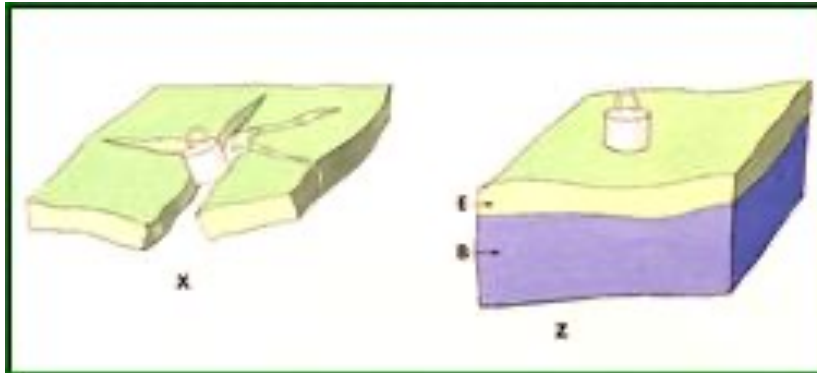
Smagsløg indeholder forskellige smagsceller og mange nervetråde



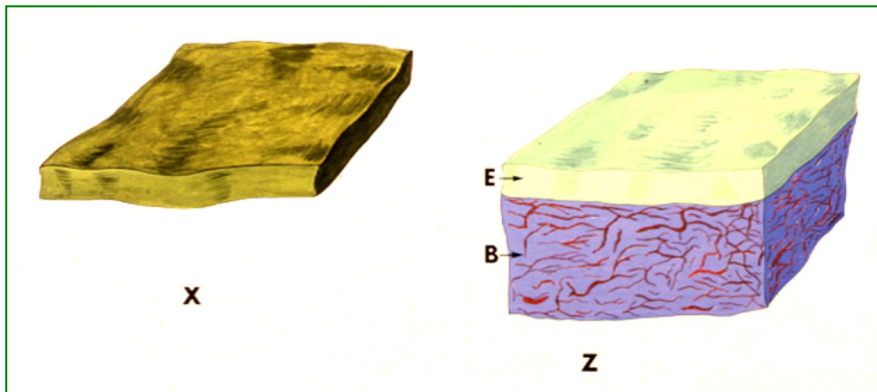
- smagsløg hvor (N) er en nervetråd, der løber op i smagsløget.



Bindevæv nedenunder



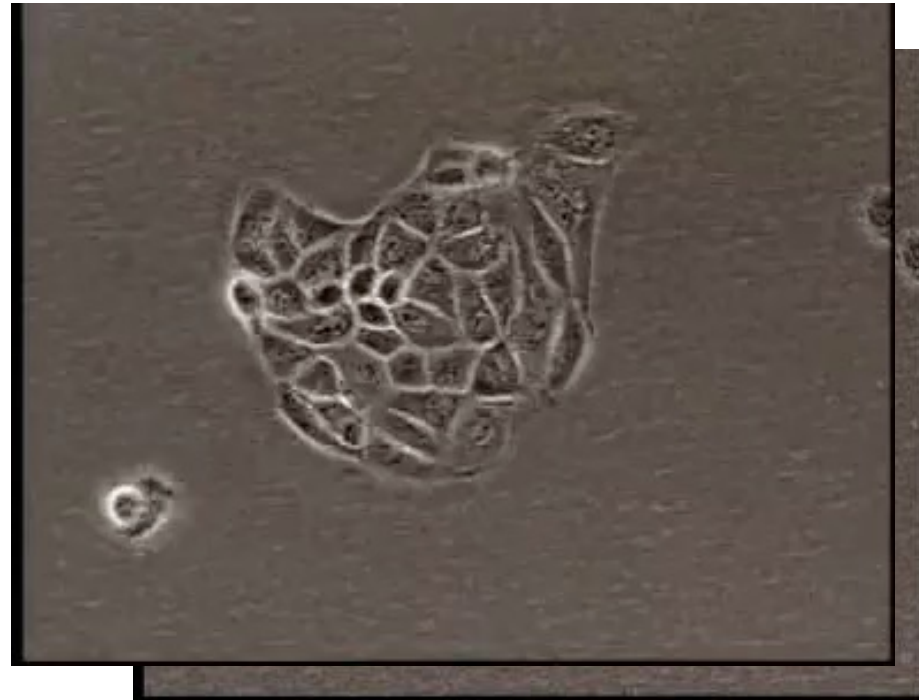
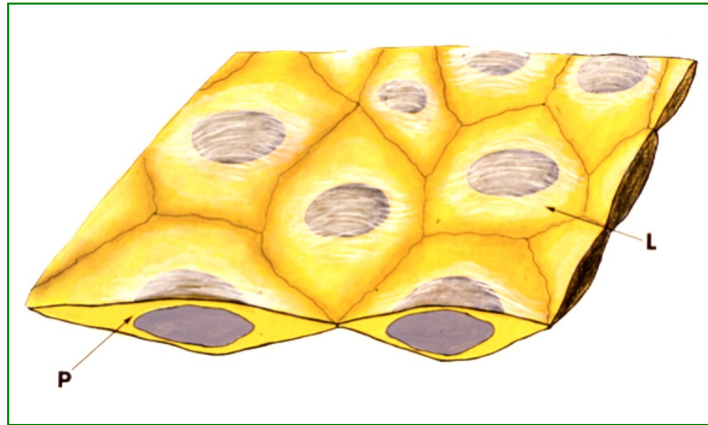
- Epitel kan ikke modstå tryk, medmindre der er bindevæv nedenunder



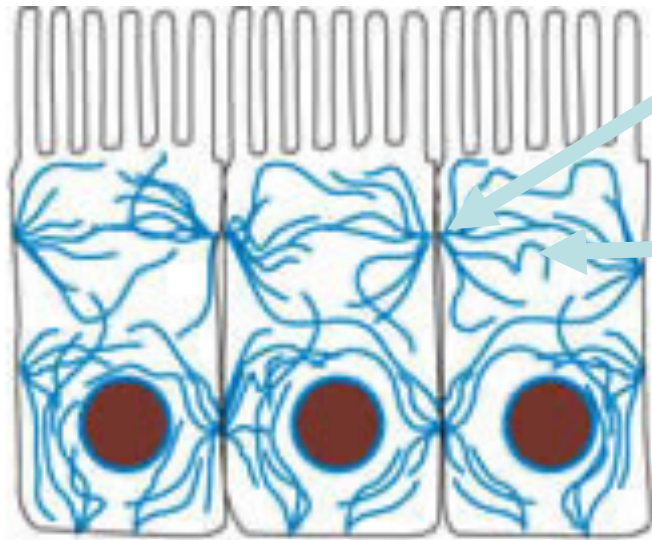
- bindevævet indeholder kar, der ernærer epitelet

Epitelceller hænger sammen

- i tætte lag på overflader,- som de beskytter



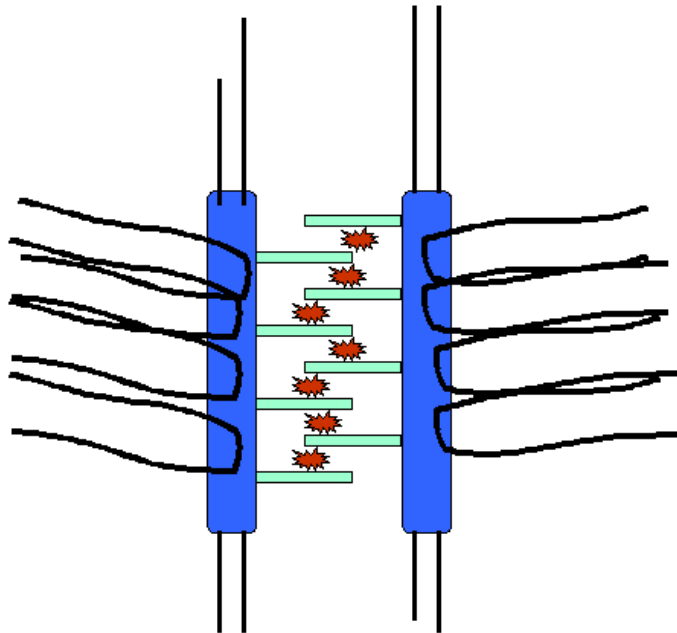
/Epitel hænger sammen pga stærke molekulære strukturer i cellemembran



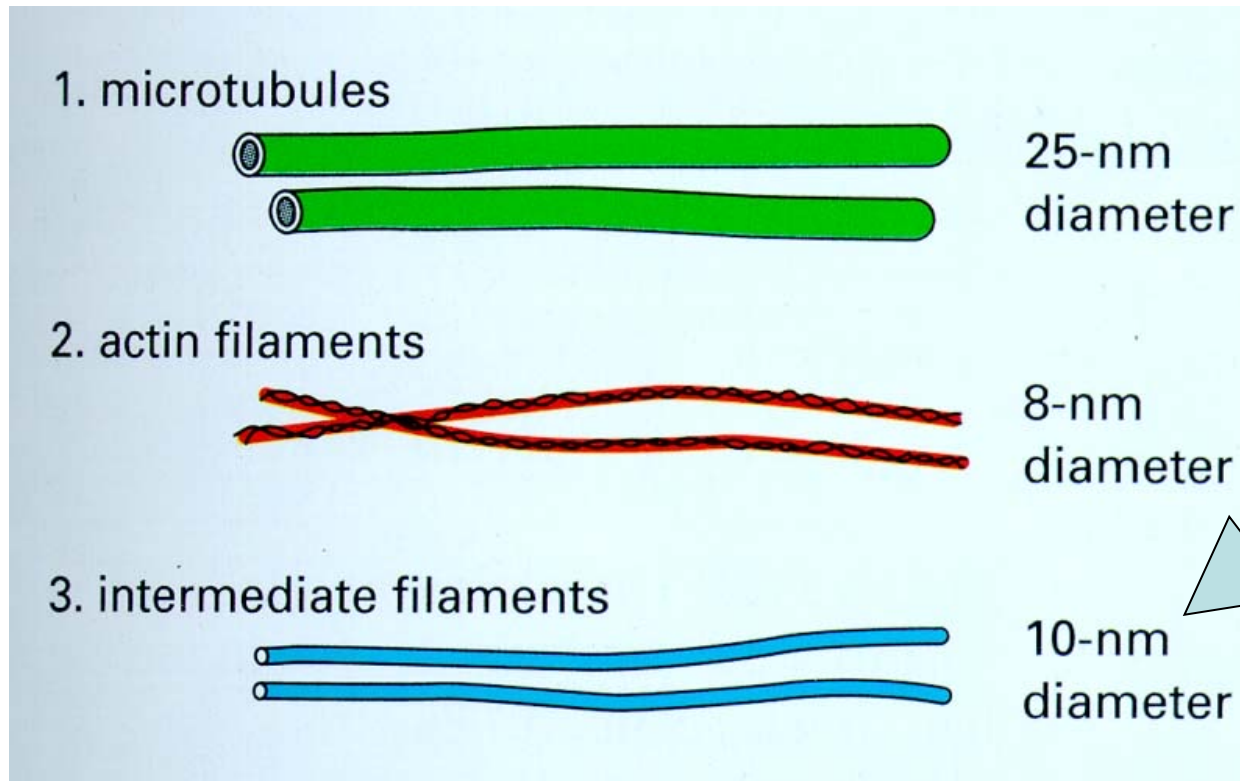
- forbindelser i mellem celler:
 - **desmosomer**
- forbindelser indad i cellen
 - til cytoskelettets **intermediære filamenter**

/Desmosom

- To **hemi-desmosomer** danner et desmosom, der binder to celler sammen



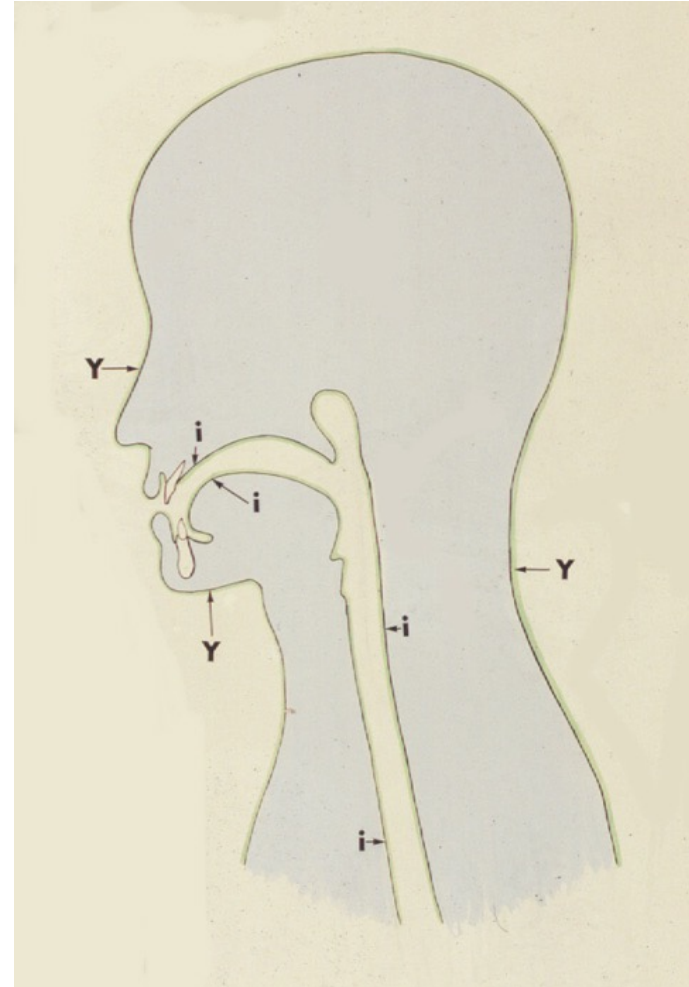
Intermediære filamenter



- Se evt ['cellen – en introduktion'](#)

Epitel har forskellige funktioner

- beskyttelse
- sekretion
- absorption
- sensitive bifunktioner

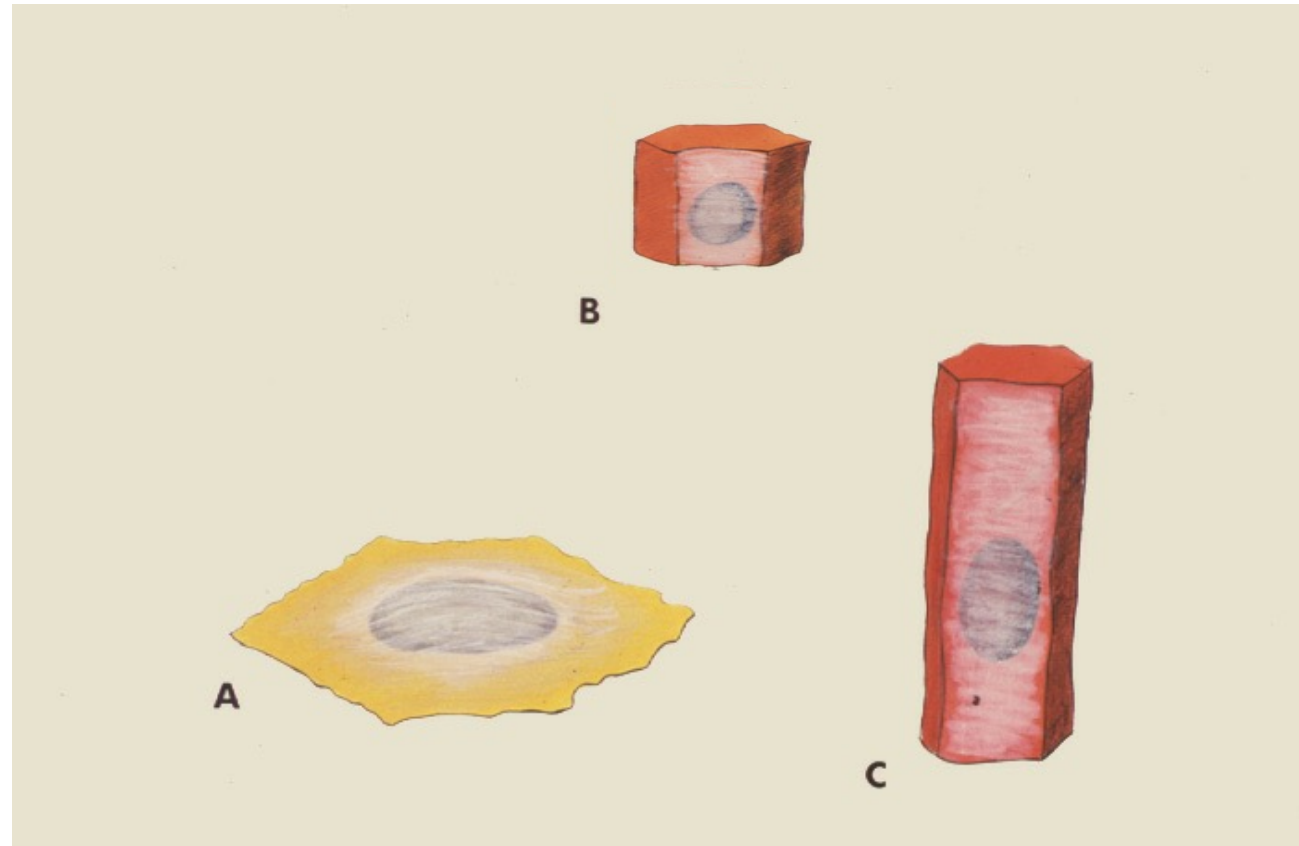


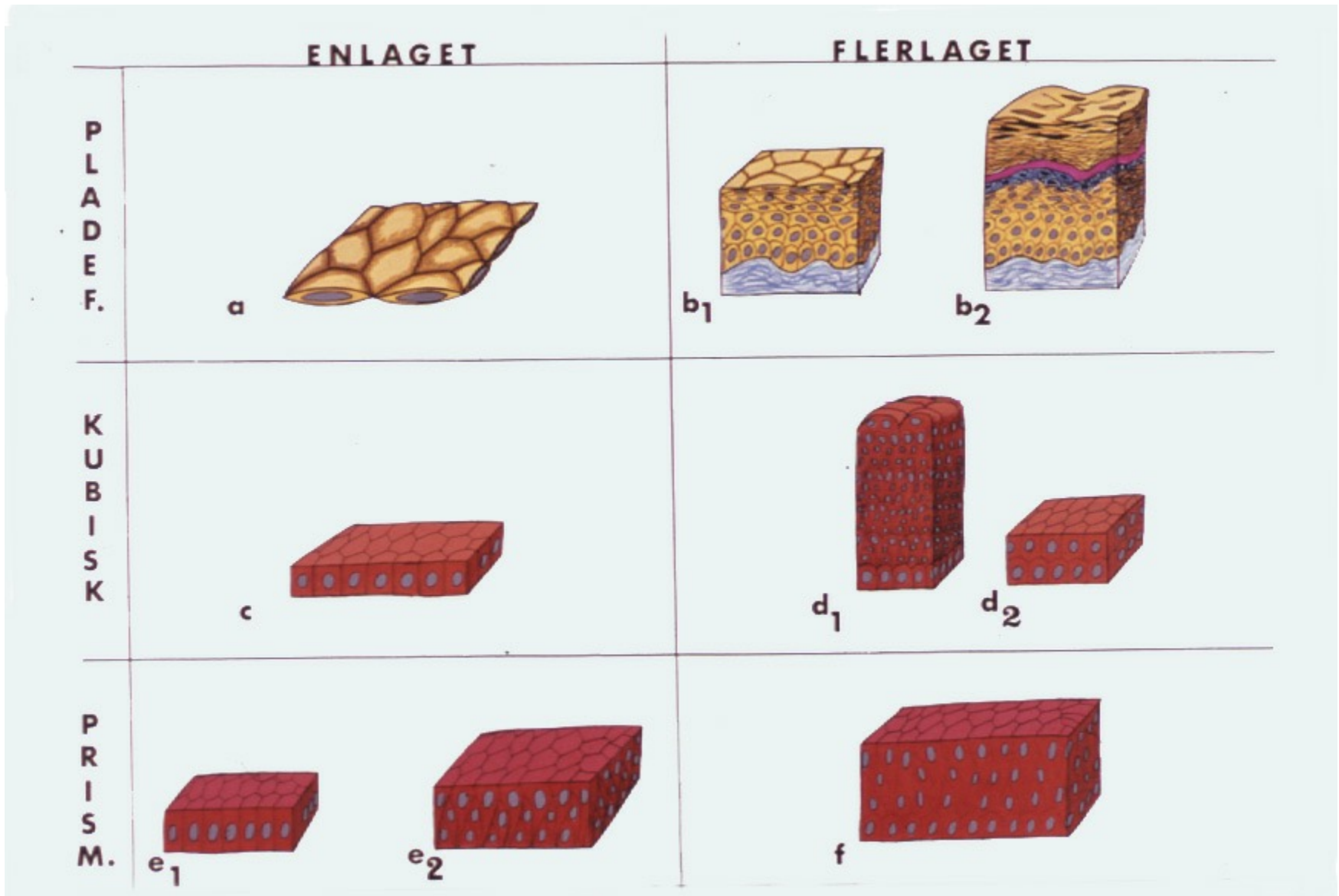
Epitelcellers form

A Pladeformet

B Kubisk

C Prismatisk

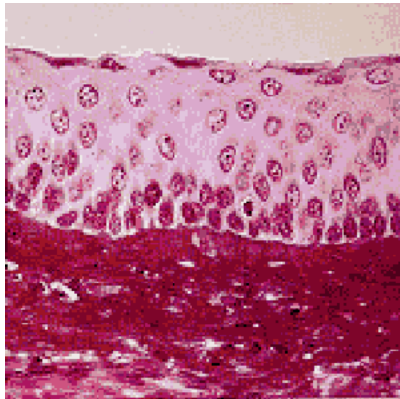




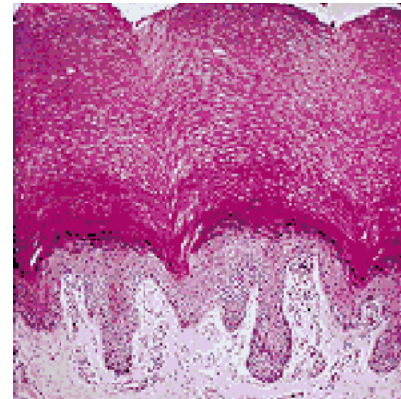
Flerlaget pladeepitel

- pladeformede i overfladen
- prismatiske/kubiske i dybere lag

uforhornet

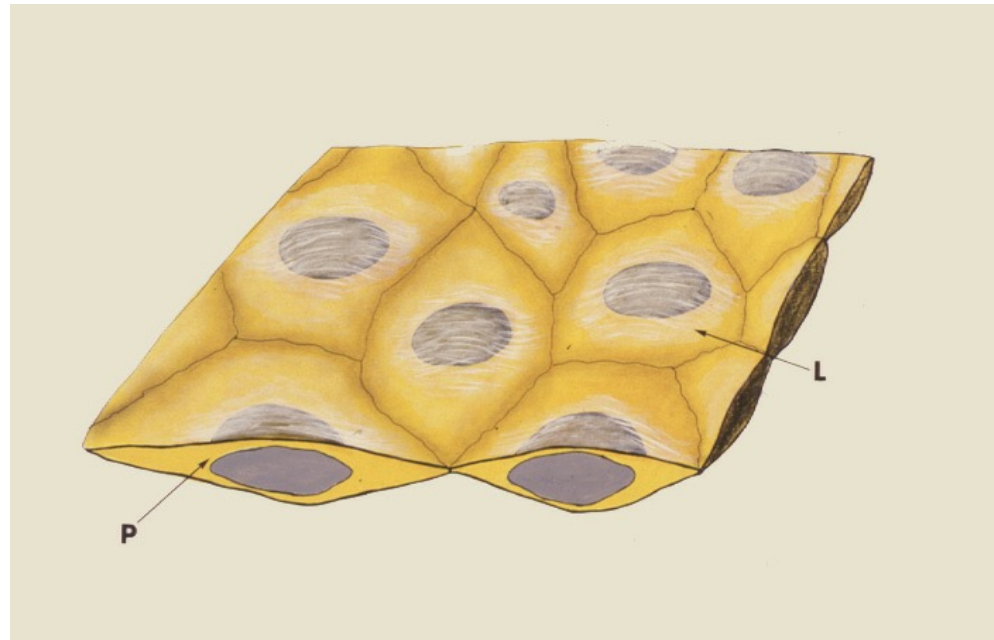


forhornet

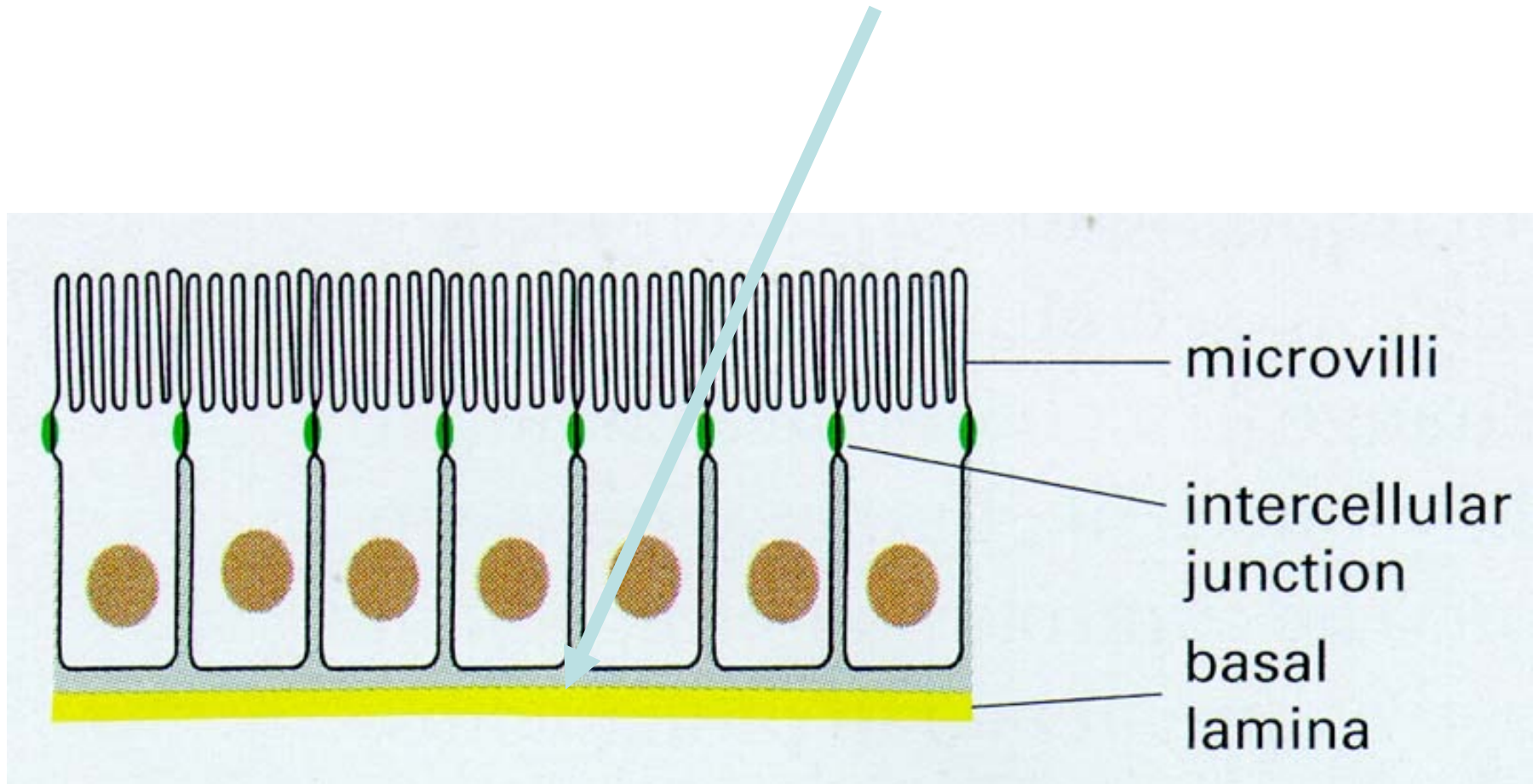


Enlaget pladeepitel

- flade celler med uregelmæssige kanter
- som fliser på et gulv
- **endotel**
 - blodkar
 - hjerte
 - lymfekar
- **mesotel**
 - i bughinden
 - andre serøse hinder

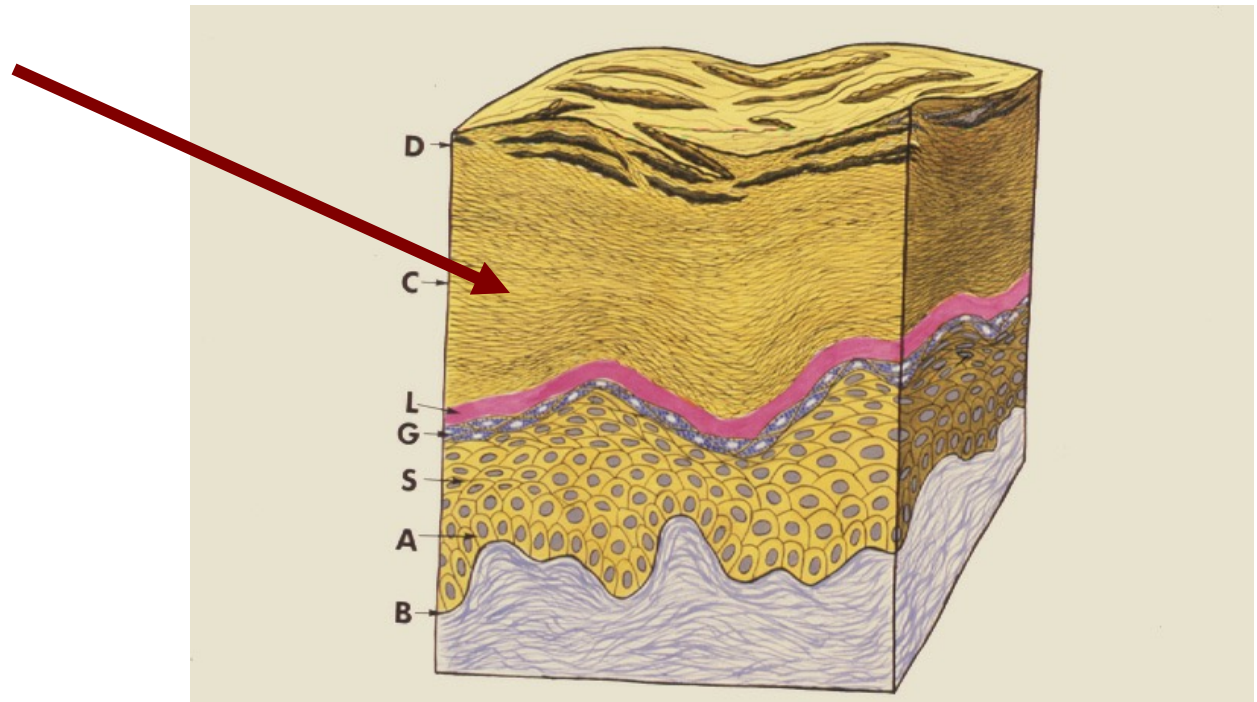


Alle epitelcellelag har en basalmembran

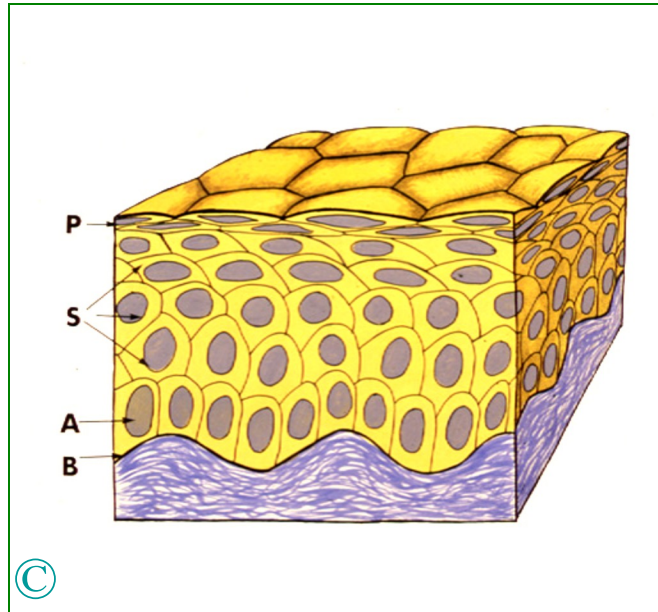


Flerlaget pladeepitel med forhorning

- cellerne deler sig og skubbes opad
- rest-keratin mv bliver ophobet



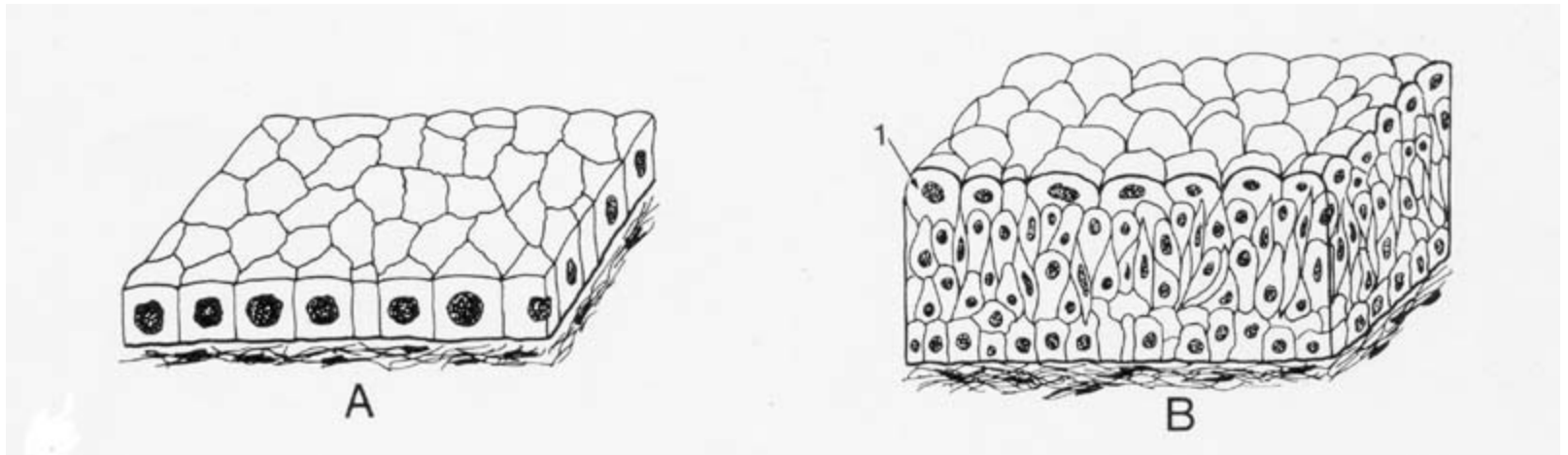
Flerlaget pladeepitel uden forhorning



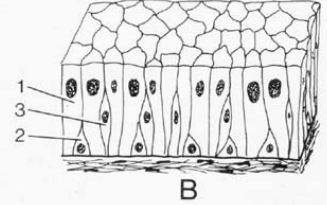
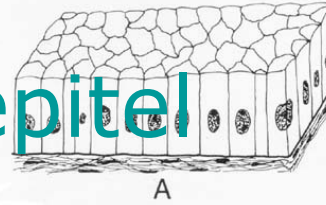
- findes fx i mundhulen, spiserøret og dele af svælget

Kubisk epitel

- enlaget terningelignende celler i kirtelgange (A)
- flerlaget overgangsepitel i urinblæren (B)



Prismatisk epitel

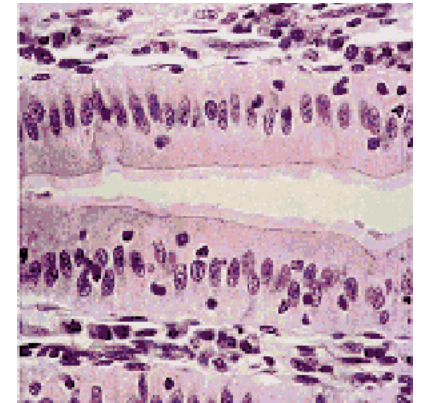


A enlaget og enradet

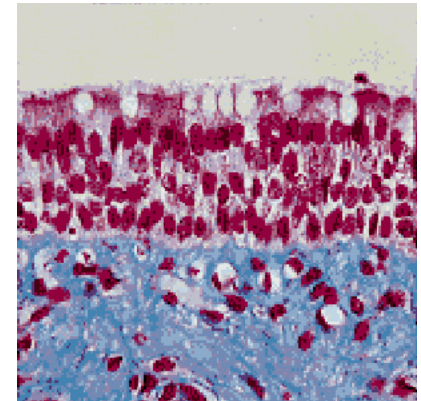
- højde større end bredde
- kerner ligger ud for hinanden

B enlaget og flerradet

- alle celler når basalmembranen
- celler har forskellige højde
- kernerække i forskellig højde



tyndtarmepitel



luftvejsepitel

Dækeepitel - typer

Pladeepitel

- enlaget
- flerlaget

uforhornet/forhornet

Kubisk epitel

- enlaget
- flerlaget

overgangsepitel

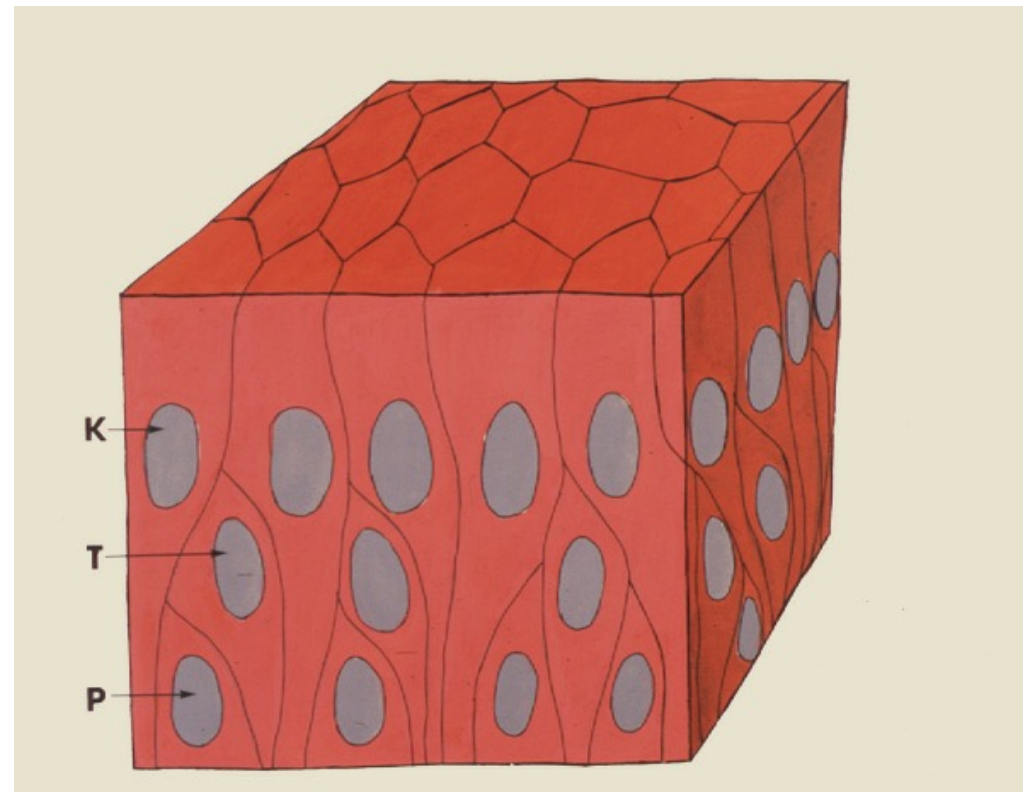
Prismatisk epitel

- enlaget
- flerlaget

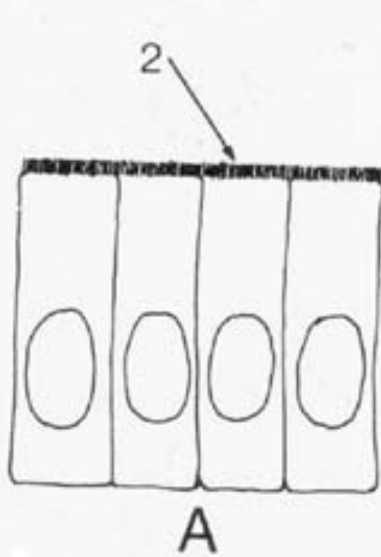
enradet/flerradet
(sjældent)

Luftvejsepitel

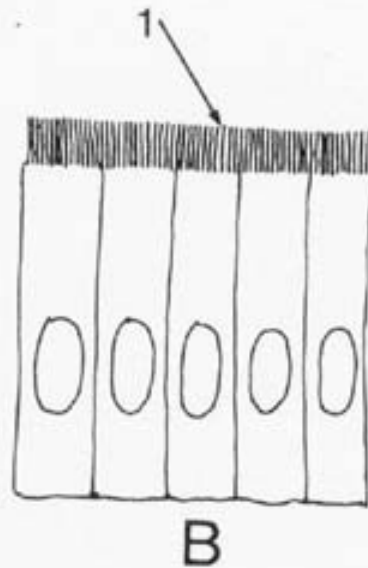
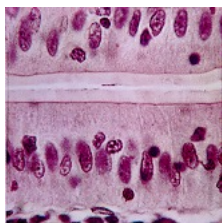
- enlaget flerradet prismetisk epitel
- har også fimrehår (kinocilier), som er ansvarlige for transport henover overfladen



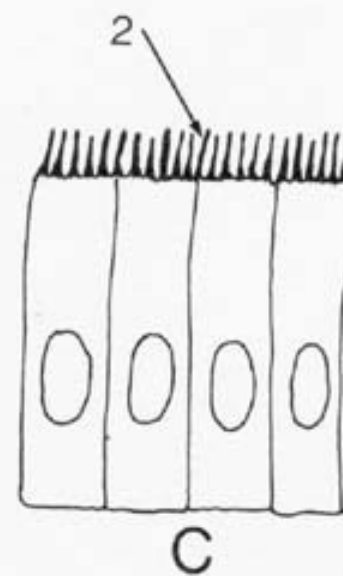
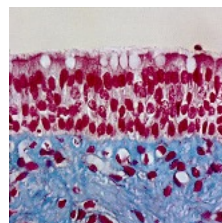
Cytoplasmaudløbere



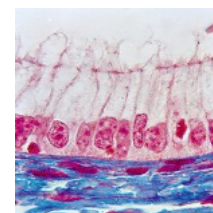
Mikrovilli
(resorption)
fx i tarm



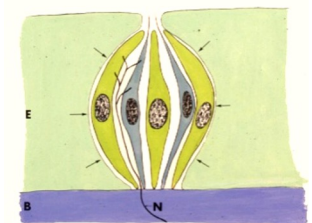
Kinocilier
(fimbrehår)
i luftveje



Stereocilier
(udløber)
i Cortiske
organ

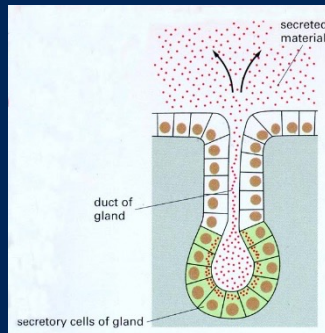


Smagsstift
(”sansehår”)
i smagsløg



EPITEL:
•dækepitel
•kirtelepitel

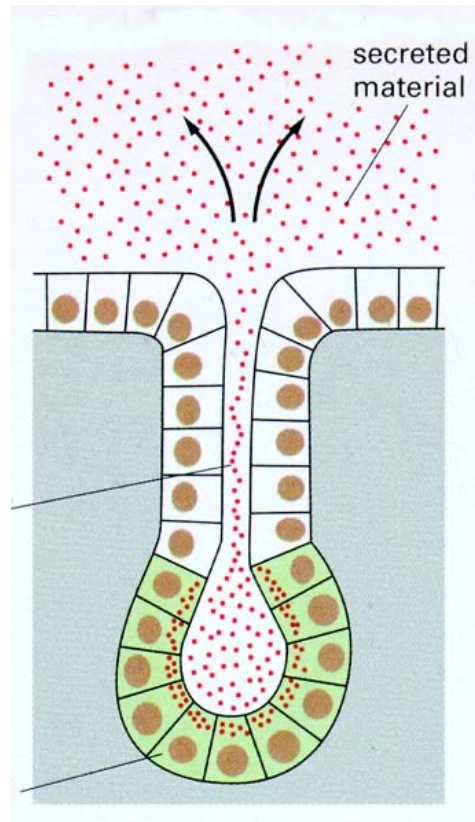
KIRTELEPITEL



Kirtelepitel

UDFØRSELSGANG

SEKRETORISKE
CELLER



Kirteltyper

Eksokrine

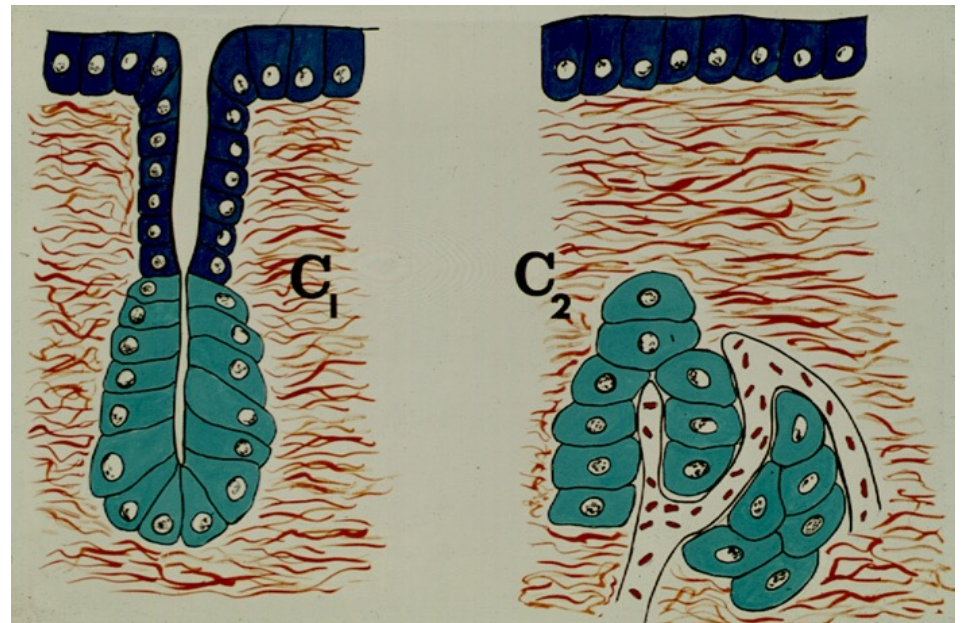
- tømmes på overflade
- fx spytkirtler

Endokrine

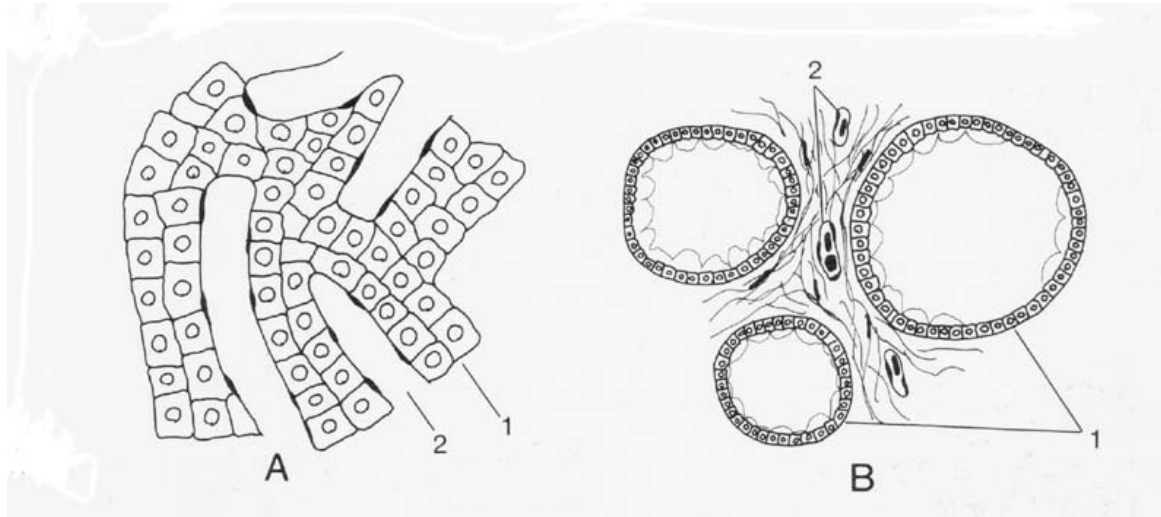
- tømmes i blodet
- fx hypofyse

Ekso- & endokrine

- gør begge dele
- fx bugspytkirtel



Endokrine kirtler



A trabekulære

endokrine kirtler danner epitelstrengene i et net med kapillærer

B follikulære

endokrine kirtler danner sække med sekret uden udførselsåbninger
omgivet af bindevæv

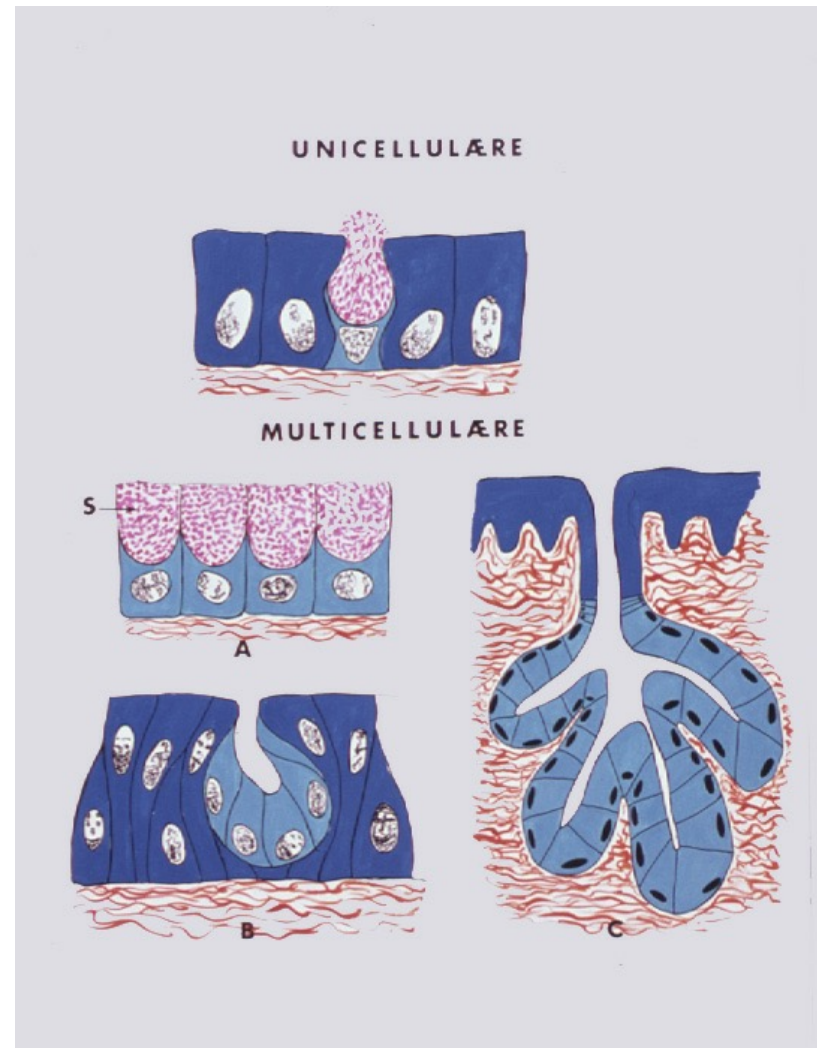
Eksokrine kirtler

Unicellulære

- bægerceller
- fx i luftveje og tarm

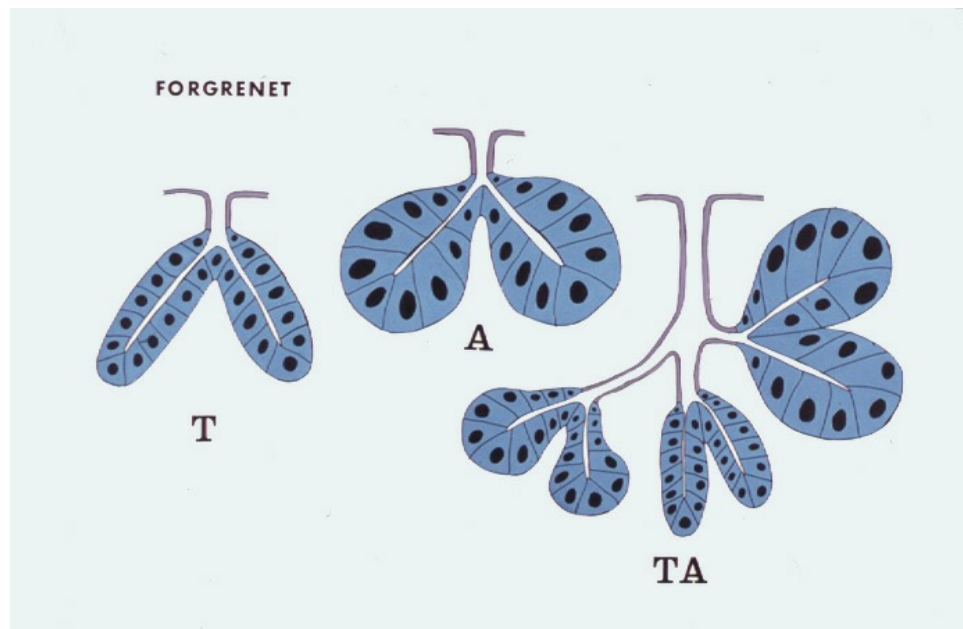
Multicellulære

- resten



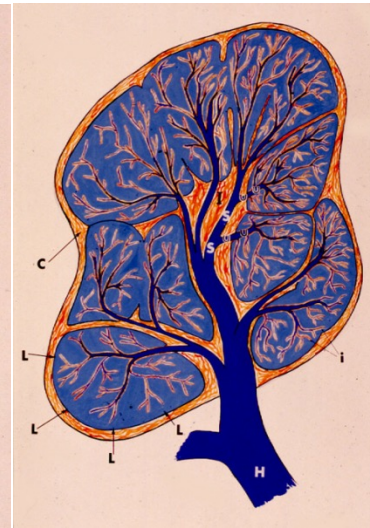
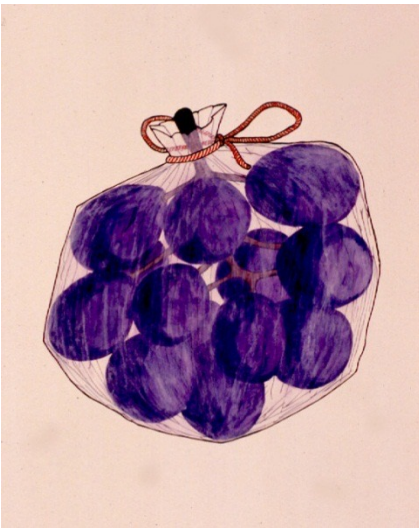
Endestykke (acinus)

- rør-formet tubulært
- drue-formet alveolært
- rør-drue-formet tubulo-alveolært



Lobulus

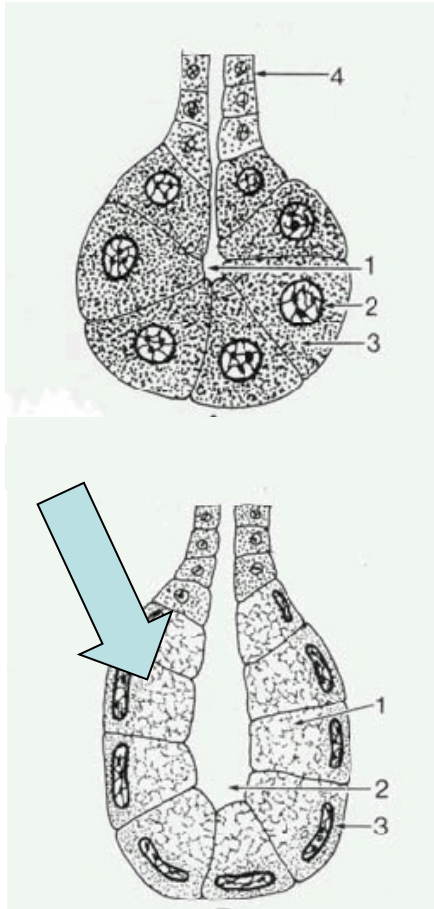
- enhed bestående af udførselsgange
- og tilhørende endestykker
- 1-20 mm



Sekretets art:

- serøst vandigt
- mucøst slimet

Endestykker:



Serøse:

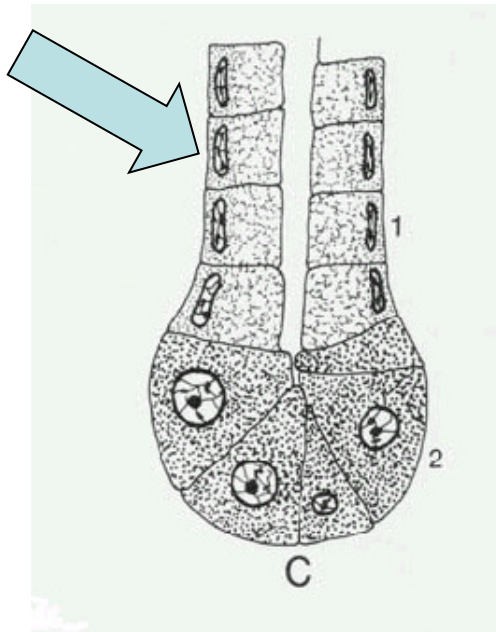
- runde kerner midt i cellerne
- lille lumen
- granuleret cytoplasma

Mucøse:

- flade kerner basalt i cellerne
- stort lumen
- lyst cytoplasma

Blandede endestykker

- serøse celler i lukket ende
- mucøse celler i åbne ende



Sekretets art:

- serøst vandigt
- mucøst slimet
- sero-mucøst blandet



0:00 / 1:02

VIEW VIDEO DETAILS ▾

ADD TO COLLECTION

DOWNLOAD PREVIEW

SHARE

FOOTAGE / HUMAN /

Visual Human Project (Male)

ITEM ID: 64856984

By: [sciencesourcevideo](#) Commercial Usage ⓘ

HD **\$79** 1920 x 1080 / mov / 616.8MB / H.264

BEST PRICE GUARANTEE ⓘ

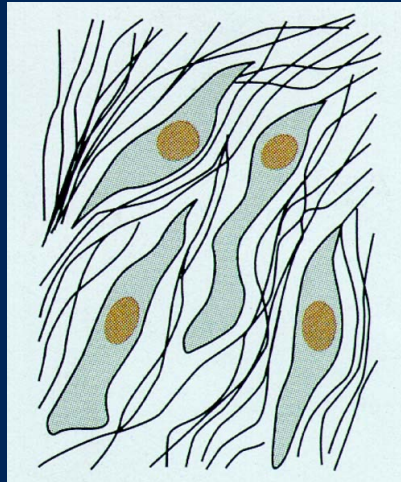
Add To Cart

Individual License Included | [Upgrade](#)

More Videos From Artist



STØTTEVÆV - vævslære



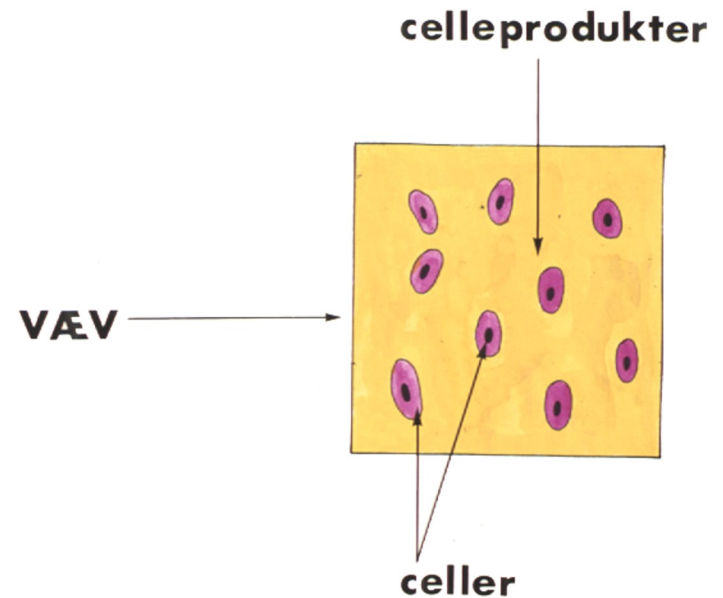
STØTTEVÆV

Epitel
Støttevæv
Muskelvæv
Nervevæv

- få celler spredt sig
- danner fibriller og grundsubstans

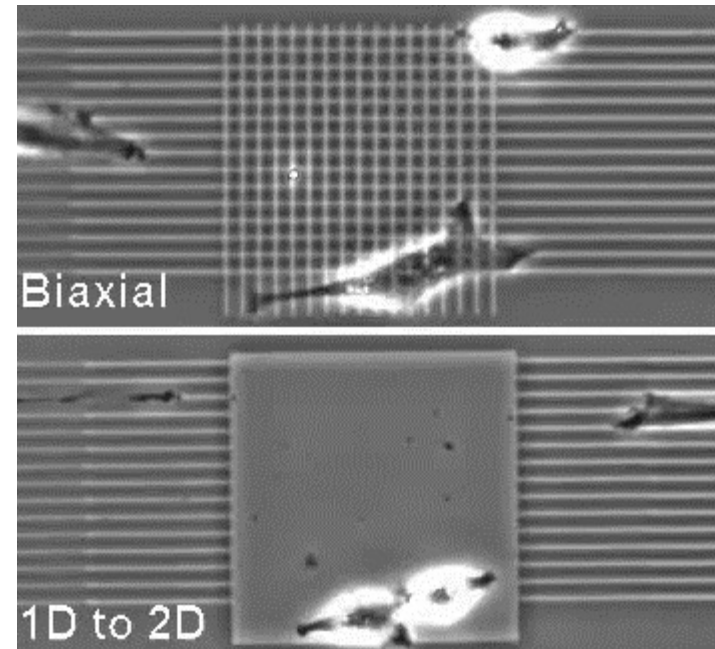
Inddeling:

- **b**indevæv
- **b**ruskvæv
- **b**envæv
- **b**lod og lymfe



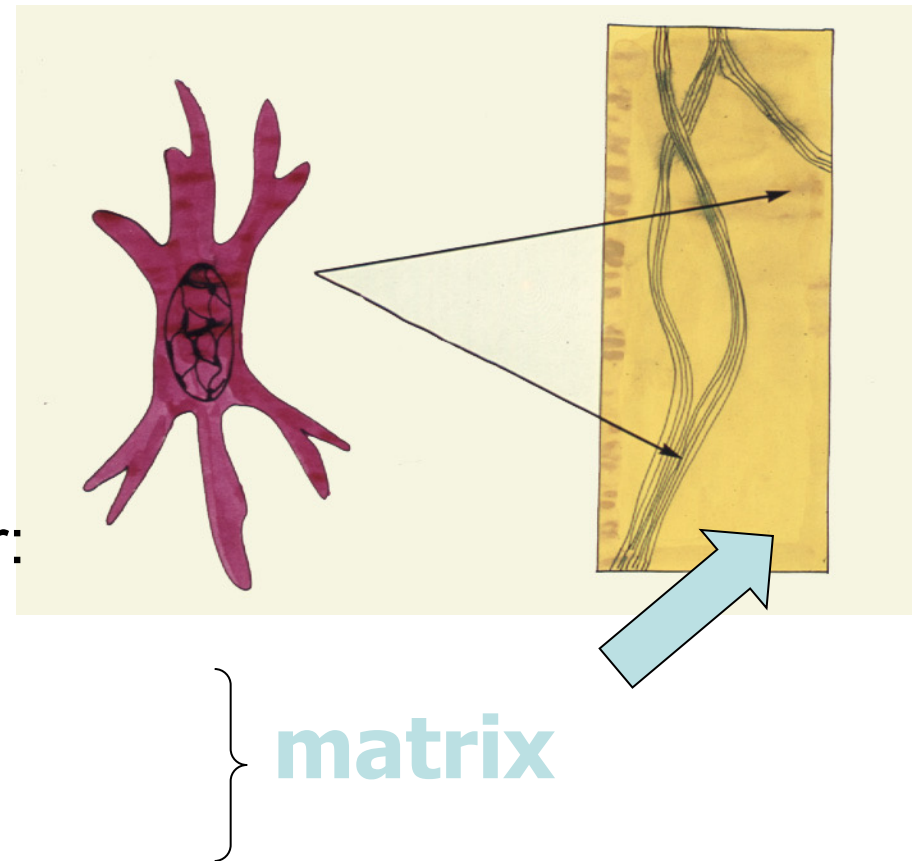
STØTTEVÆV

- celler kan bevæge sig
- og de spreder sig



STØTTEVÆV

- celler i støttevæv danner:
 - fibriller (→)
 - grundsubstans (⇨)



STØTTEVÆV

- **B**indevæv
- **B**ruskvæv
- **B**envæv
- **B**lod

4 x **B**

STØTTEVÆVS MATRIX

Bindevæv

- ◆ amorf grundsubstans er blød m fibriller

Bruskvæv

- ◆ amorf grundsubstans er fast m fibriller

Benvæv

- ◆ mineraliseret grundsubstans er meget fast m fibriller

Blod og lymfe

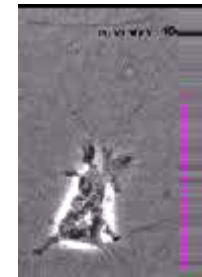
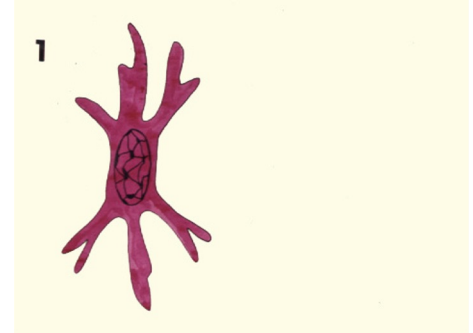
- ◆ amorf grundsubstans er flydende

BINDEVÆVSCELLER

Støttevæv

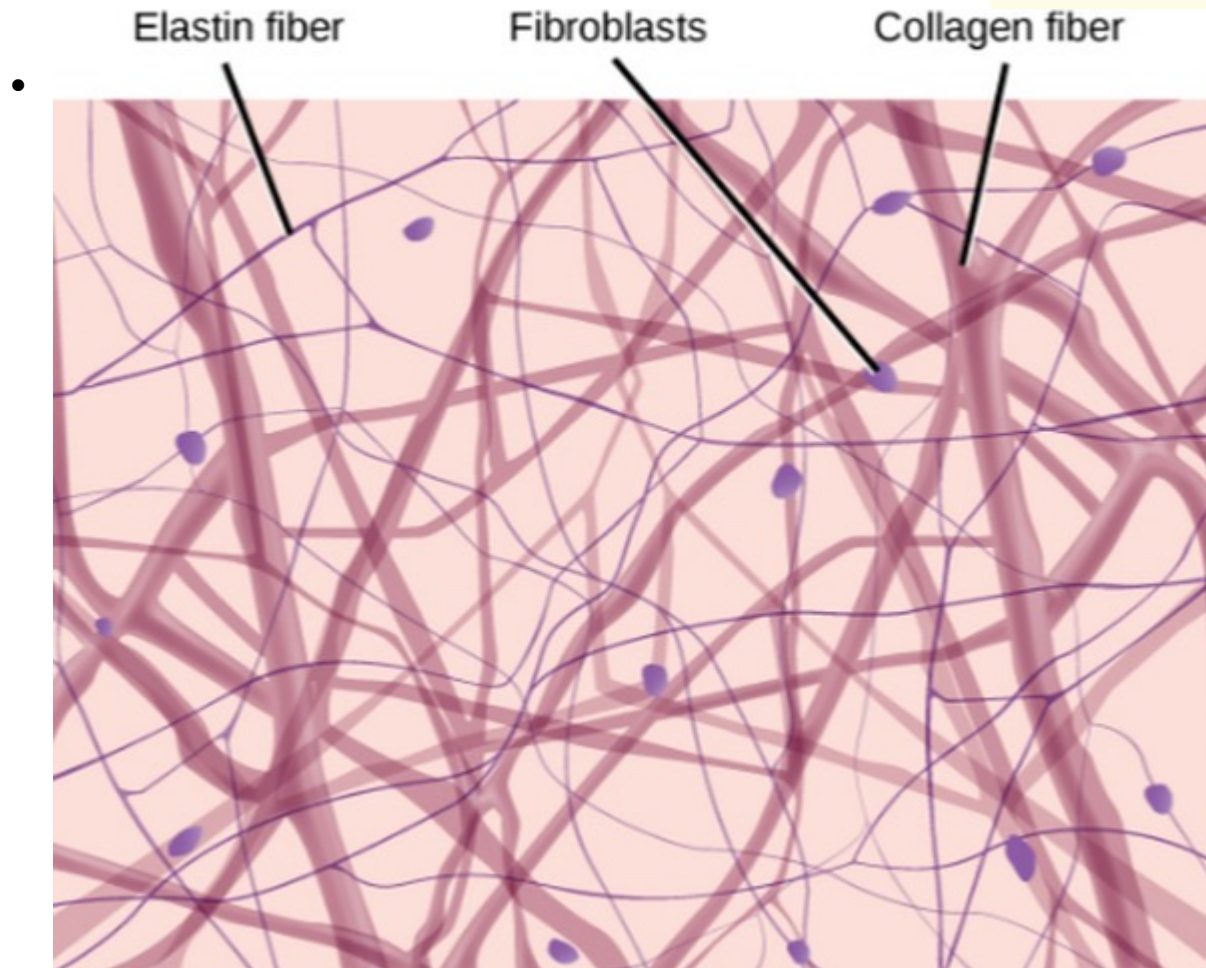
- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

- **fibroblaster**
 - danner fibriller
 - amorf grundsubstans



- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

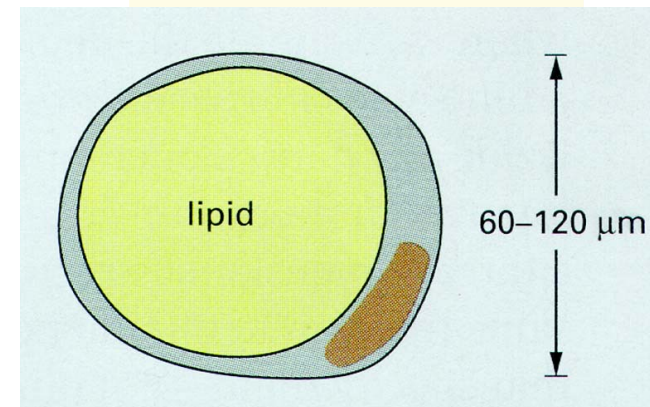
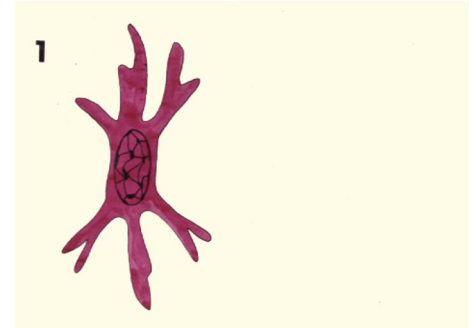
BINDEVÆV



- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

BINDEVÆVSCELLER

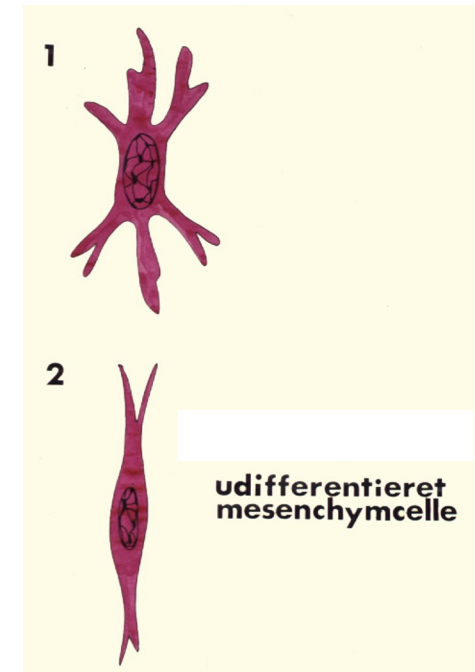
- **fibroblaster**
 - danner fibriller og
 - amorf grundsubstans
- **fedtceller**
 - kerne og cytoplasma perifert
 - indeholder store fedtdråber



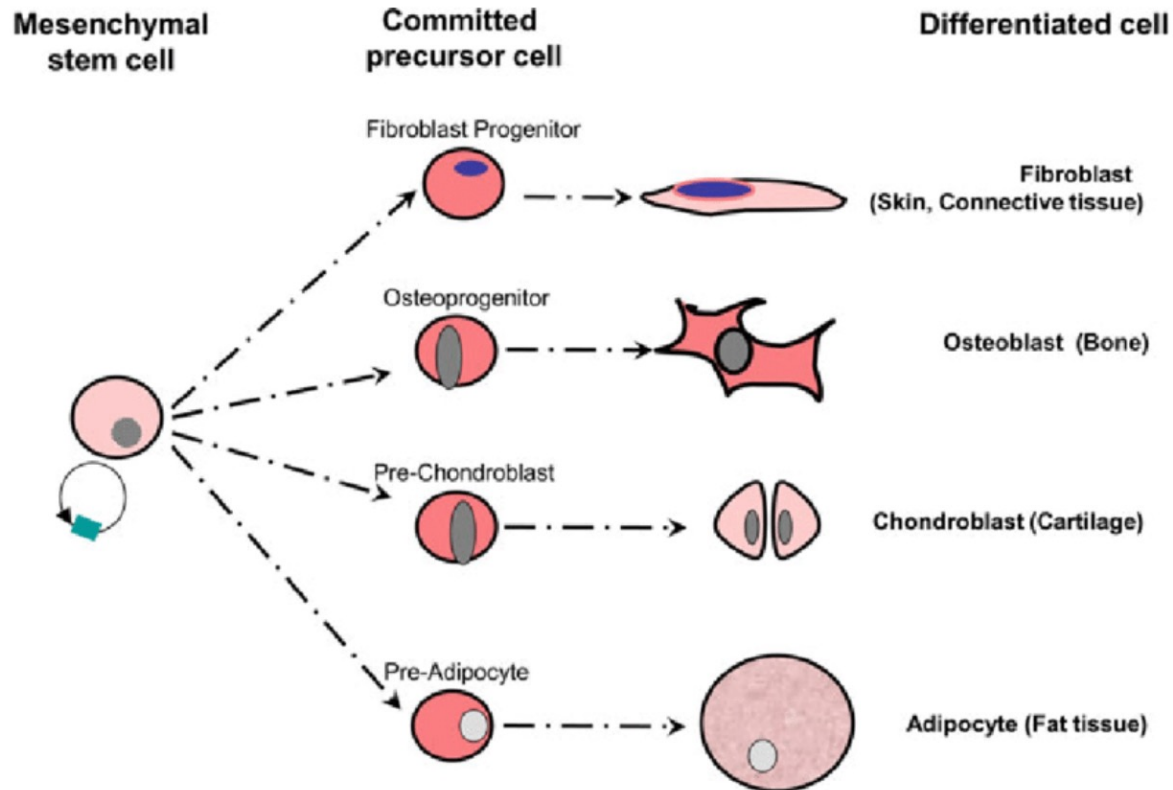
- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

..mesenkym hvad er det?

- **fibroblaster**
 - danner fibriller og
 - amorf grundsubstans
- **mesenkym (fostertilstand)**
 - foster støttevæv
 - er ikke specialiseret
 - består af uudifferentierede stamceller
- **‘mesenkymale stamceller’**
 - overlever i støttevæv
 - ses hos voksne (voksen stamceller)



mesenkym danner forskellige støttevæv



Cells of the connective tissue compartment derived from MSC

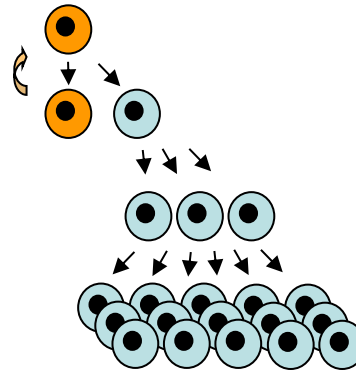
Lidt om stamceller..

Støttevæv

- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

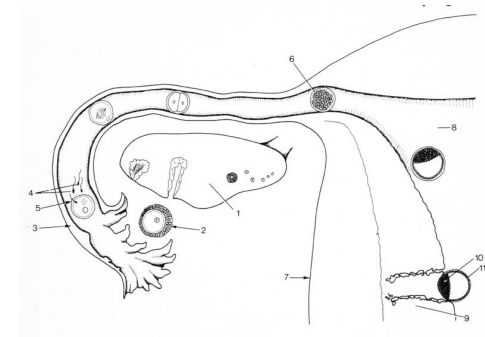
Stamceller

- er primitive celler
- er udifferentierede
- de kan danne 300 vævstyper



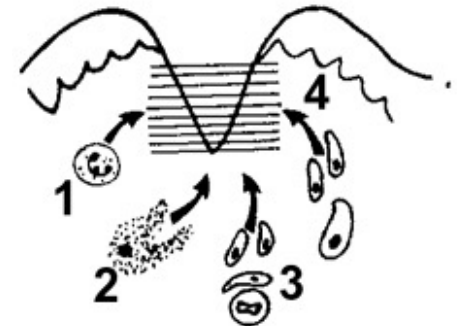
- Embryonale stamceller

- fra den befrugtede ægcelle
- udvikler væv og organer i fosteret
- Antal celledelinger er ubegrænsede
-



- Voksne stamceller

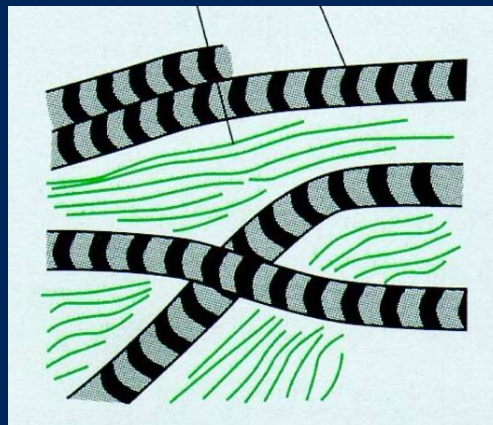
- sidder i væv hos voksne
- ansvar for regeneration af vævsskade
- Evne til vævsregeneration er forskellig
- Antal celledelinger er begrænset



Støttevæv

- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

BINDEVÆV

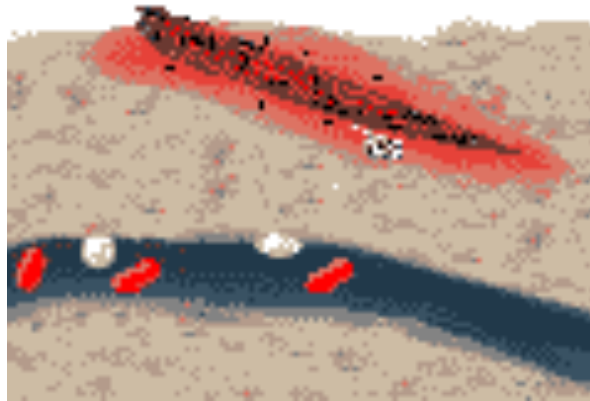


BINDEVÆV

- indeholder også andre celler

Støttevæv

- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod



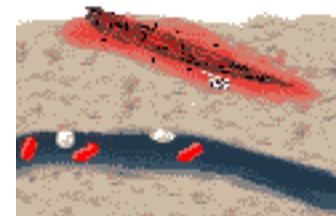
- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

BINDEVÆV

- indeholder også andre celler

- 'stjerneformede' celler med udløbere
 - fibroblaster
 - 'mesenkymale' stemceller
 - makrofager
- runde
 - fedtceller
 - plasmacelle
 - mastcelle
 - lymfocytter
 - granulocytter

Hvide blodlegemer indgår i immun-reaktioner



- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

FIBRILLER

Kollagene fibriller:

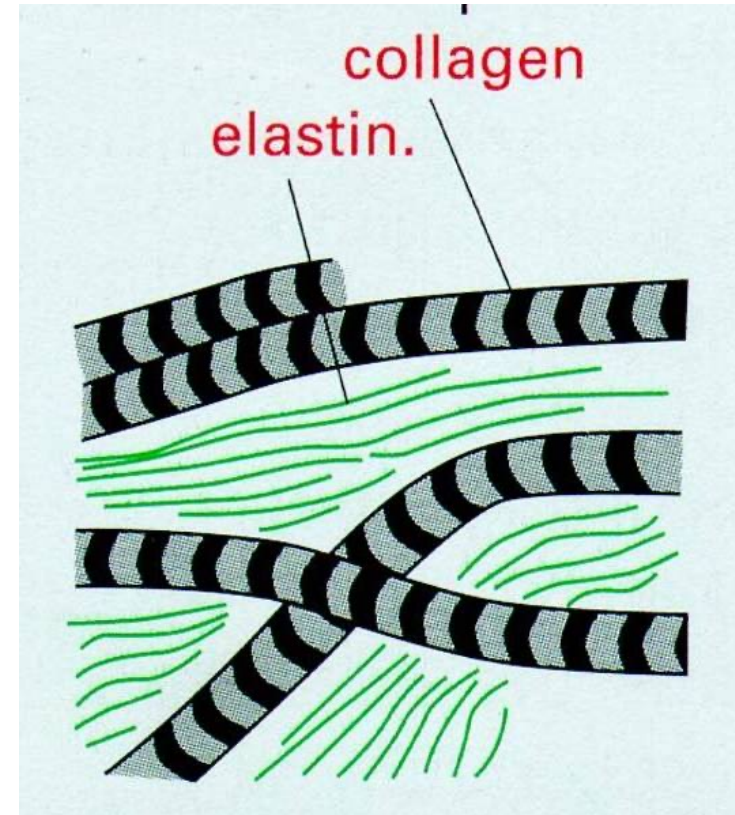
seje, bøjelige, uelastiske,
farveløse, i bundter

Elastiske fibriller:

elastiske, bøjelige

Reticulintråde:

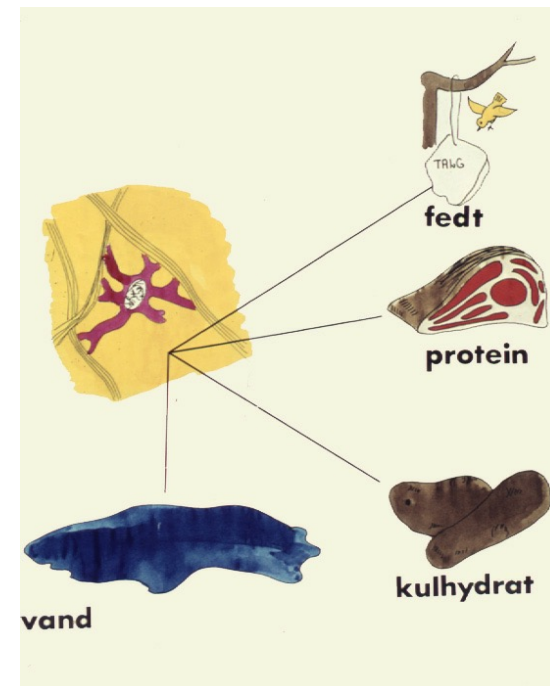
tynde, umodne, kollagene fibriller



- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

- grundsubstans

- er en amorf gel-lignende substans der omgiver fibre i den ekstracellulære matrix (kollagen/elastin)..
- bliver dannet af celler i støttevæv, og den bidrager aktivt til udvikling, bevægelse og spredning af celler og væv såvel som deres stofskifte.
- er primært sammensat af vand og store organiske molekyler, såsom protein, kulhydrat, fedt og mange proteoglycaner og glycoproteiner.

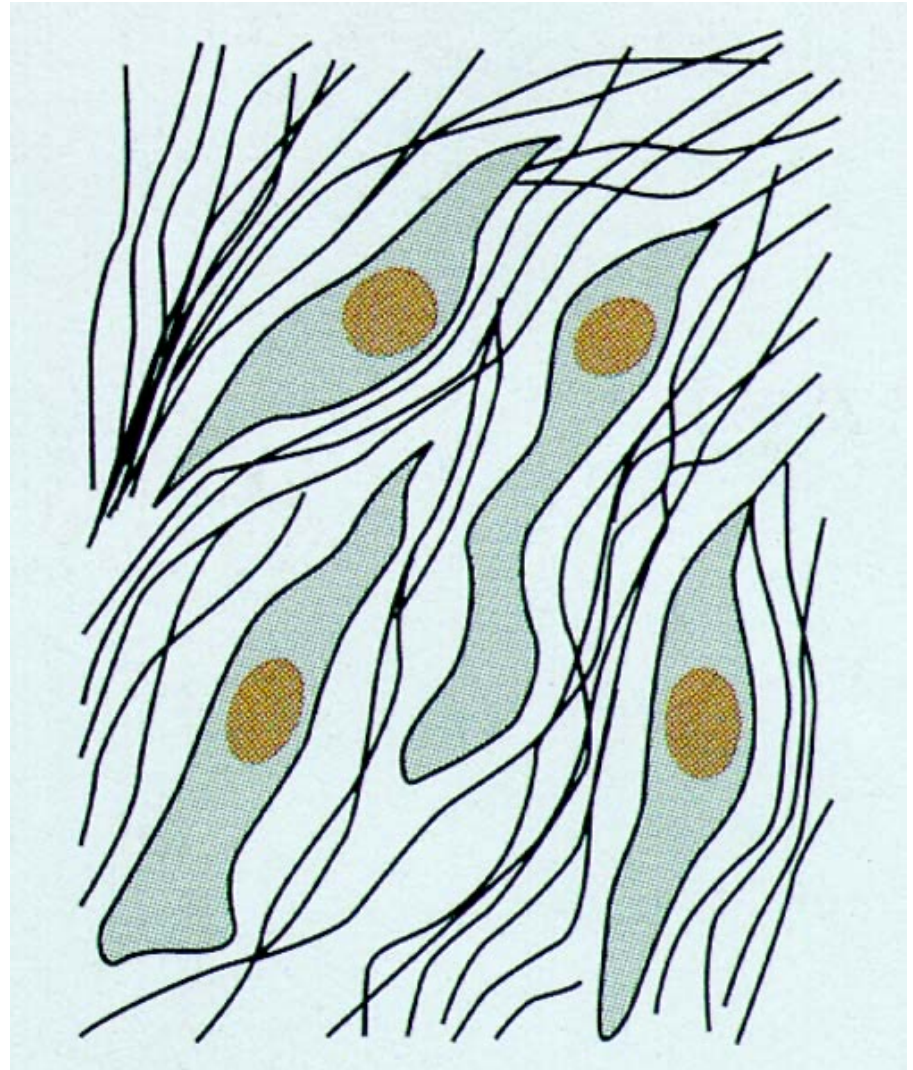


BINDEVÆVSTYPER

- fibrillært bindevæv
- cellulært bindevæv

BINDEVÆVSTYPER

- fibrillært bindevæv
 - kollagent
 - løst
 - fast
 - *uorganiseret*
 - *organiseret*
 - elastisk
- cellulært bindevæv



EKSEMPLER PÅ BINDEVÆV

- **fibrillært bindevæv**

- **kollagent**

- **løst:** kollagene fibriller har løs vævning

fx tarmkrøs

- **fast:** kollagene fibriller er tætliggende

- *uorganiseret*

fx læderhud og mundslimhinde

- *organiseret*

fx sener

- **elastisk**

fx arterier

- **cellulært bindevæv**

fx lymfeknuder og fedtvæv

Støttevæv

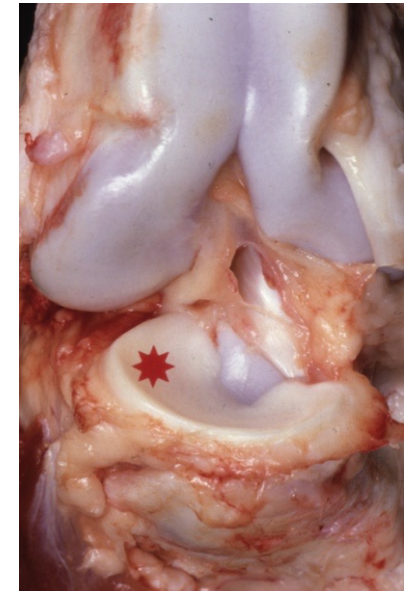
- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

BRUSKVÆV



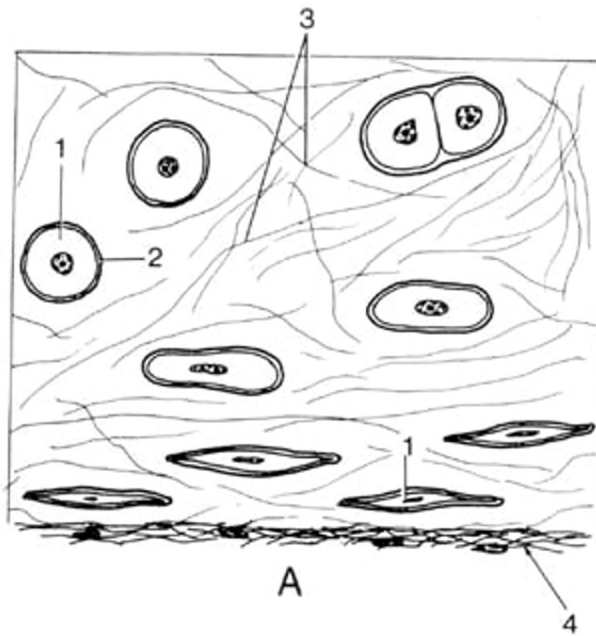
BRUSKVÆV

- mangler kar
- ernæres fra:
 - periferi via bruskhinden (perichondrium)
 - som er et fibrillært tæt kollagent bindevæv
 - ledvæske (i ægte led)

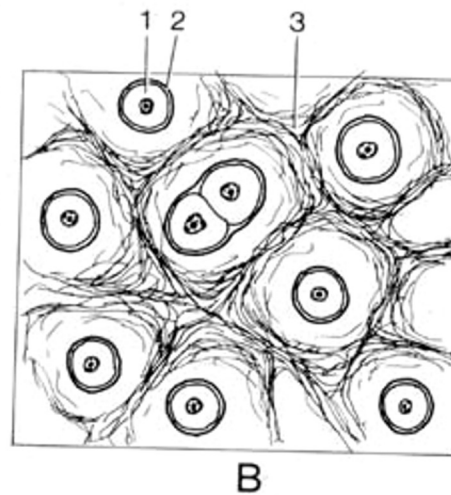


Støttevæv

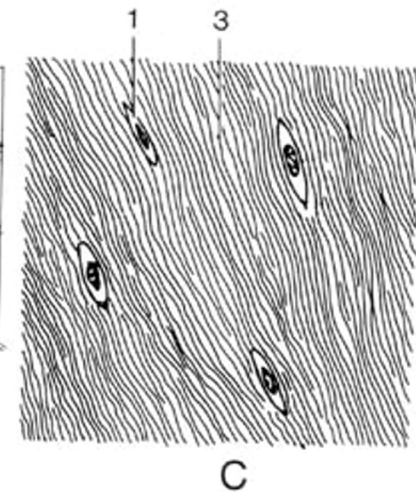
- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod



Hyalin brusk



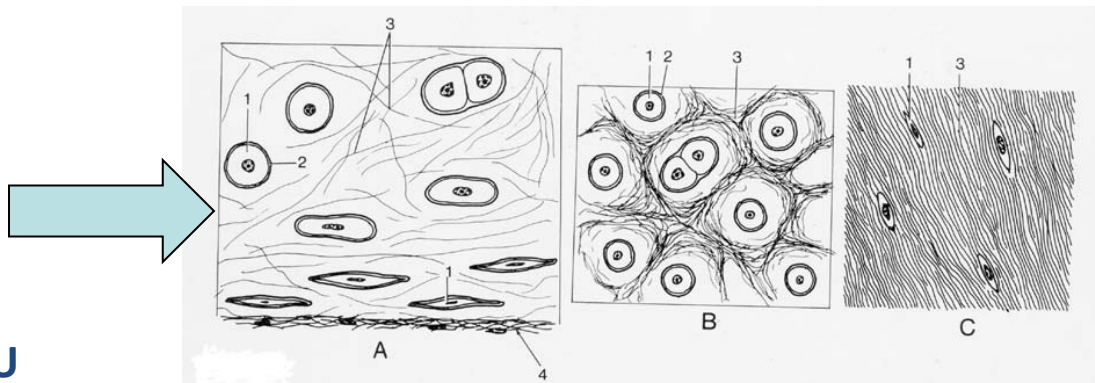
Elastisk brusk



Fibrocartilago

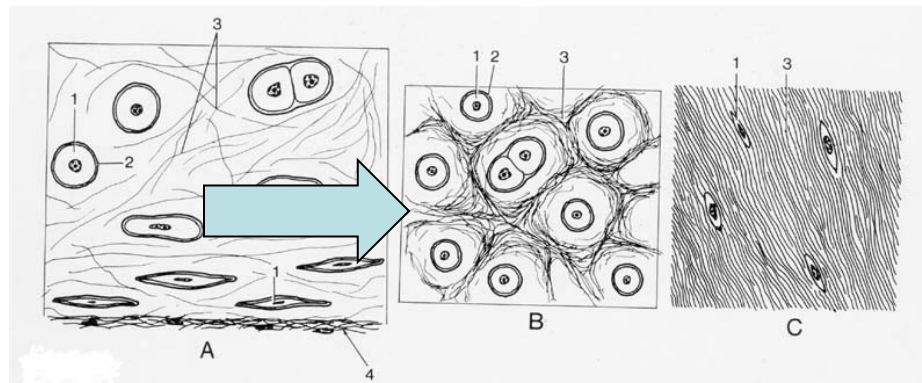
Hyalin brusk

- blålig hvid, bøjelig, elastisk
- ses fx i led, næse og ribben
- chondrocyter er indlejrede i matrixen
- amorf fast grundsubstans med kollagene fibriller



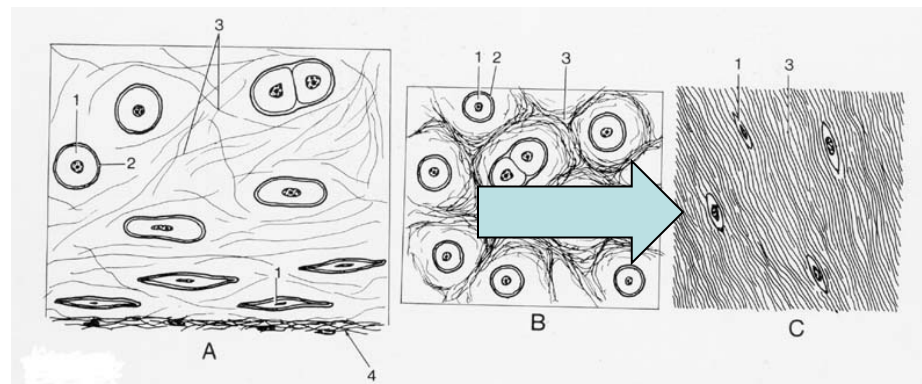
Elastisk brusk

- gullig, bøjelig og meget elastisk
- ellers som hyalin brusk
- men indeholder elastiske fibriller



Fibrocartilago

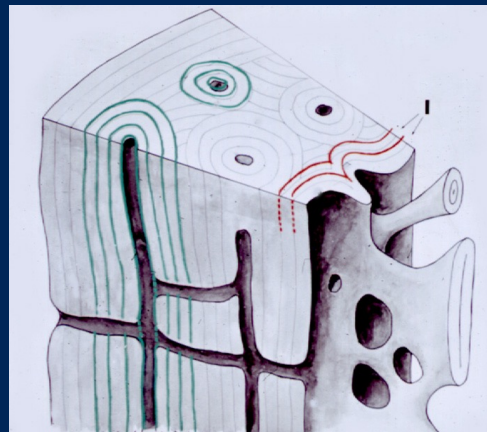
- grålig-hvid, sej, bøjelig og uelastisk
- ses fx i kæbeleddets ledske og knæleddets menisker
- indeholder mange kollagene fibriller



Støttevæv

- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

KNOGLEVÆV



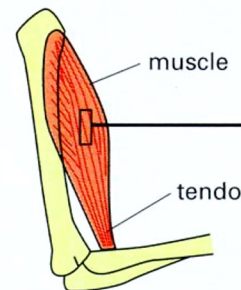
KNOGLEVÆV

- gulligt, hårdt og kun delvist elastisk
- ca 30% vand
- salte danner krystaller (hydroksylapatit der består af calcium, fosfat og hydroksyl-ioner)
- grundsubstans er mineraliseret
- knogle har en mineraliseret matrix

- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

KNOGLEVÆV

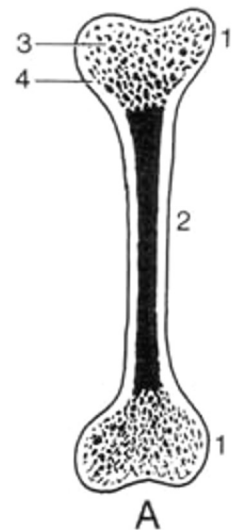
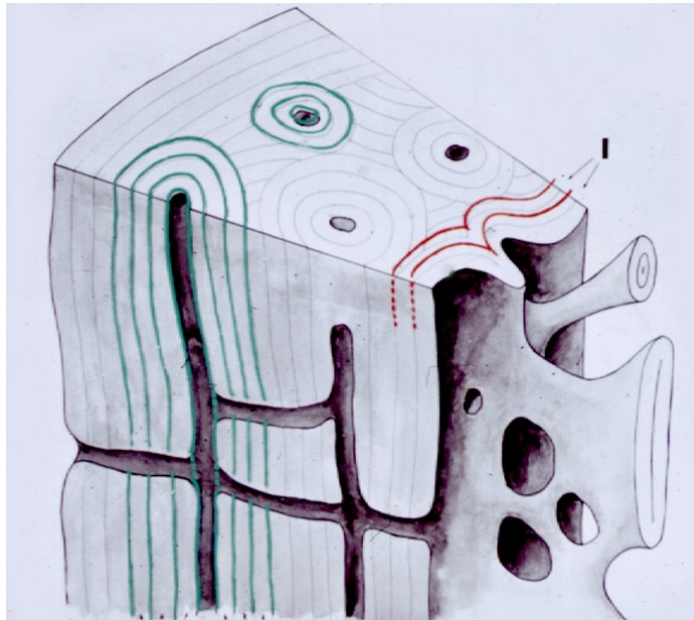
- støtter og beskytter væv
- udspring og tilhæftning af muskler



- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

KNOGLEVÆV

- substantia compacta
 - ydre kompakt knoglemasse
- substantia spongiosa
 - knoglemarv og knoglebjælker (trabekler)



Vigtig forskel

- Knogle-nydannelse
 - celler differentierer og danner knogle

(modelering)

Vigtig forskel

- Knogle-nydannelse
 - celler differentierer og danner knogle

(modelering)

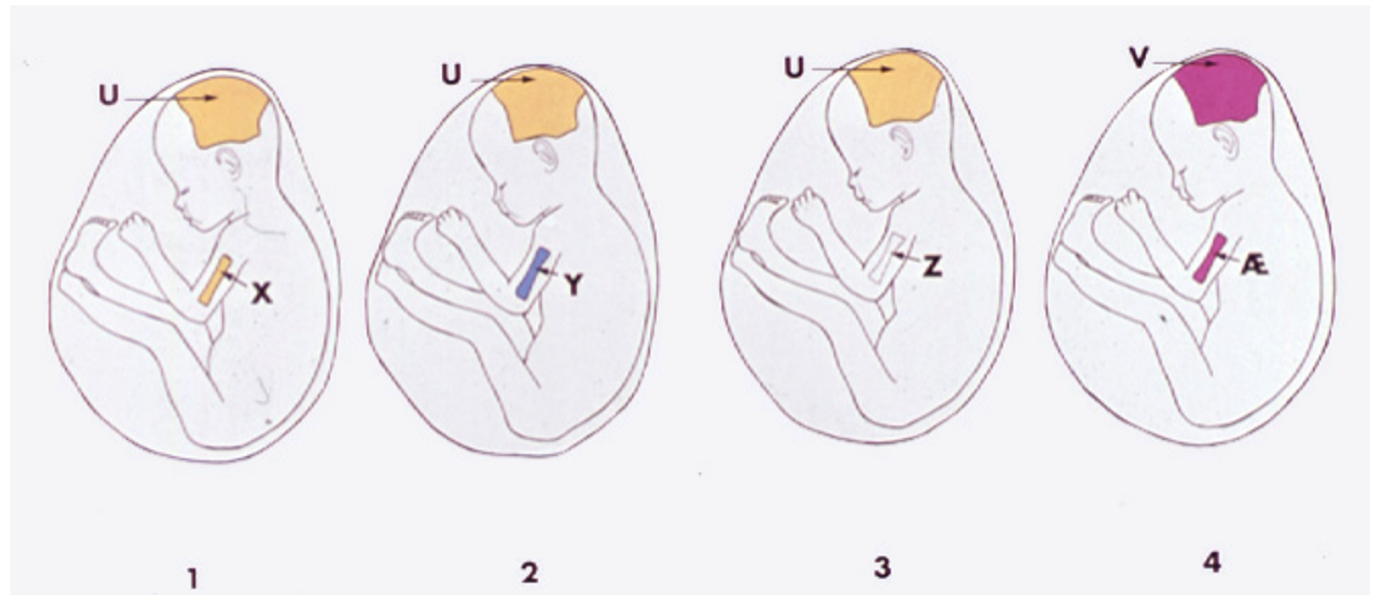
- Knogle-omdannelse
 - celler nedbryder og gendanner knogle

(remodelering)

NYDANNELSE AF KNOGLEVÆV

”OSTEOGENESE” på 2 måder:

- direkte i bindevæv
- eller udenpå brusk

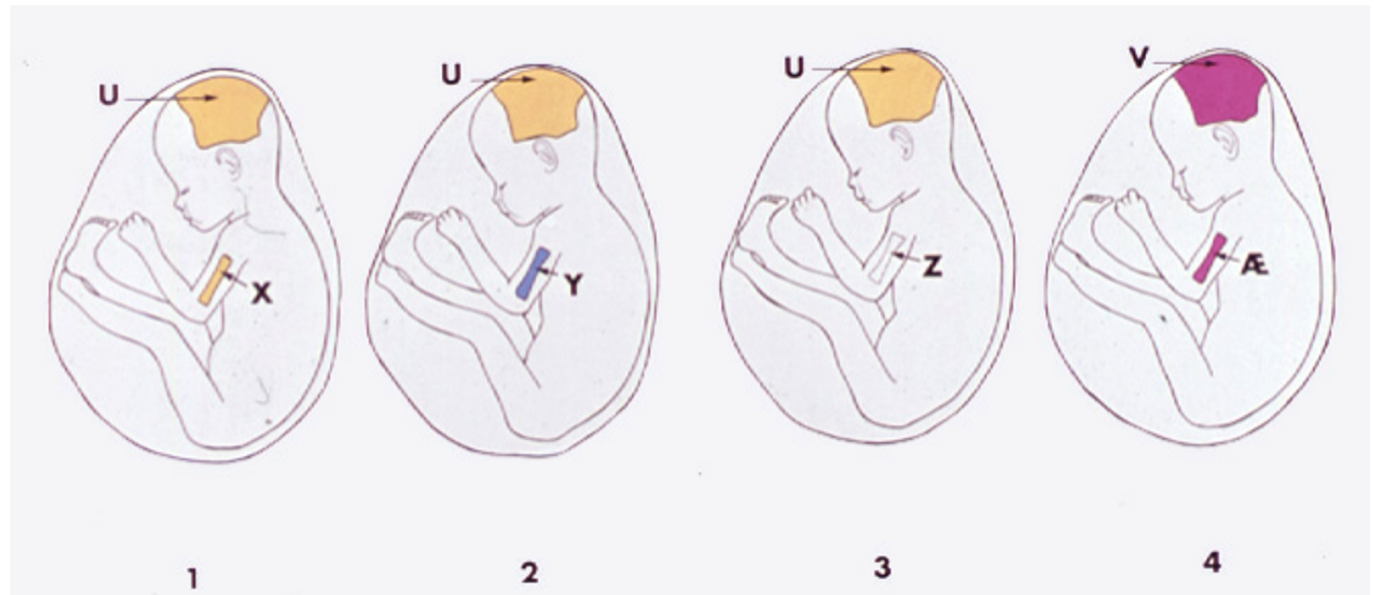


OSTEOGENESE

Støttevæv

- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

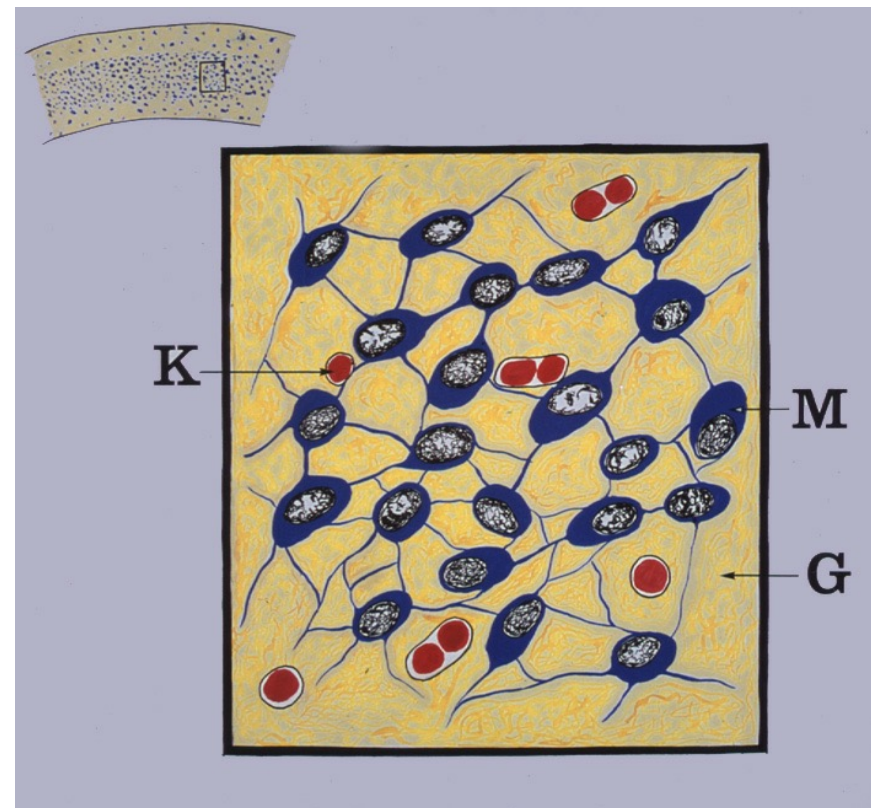
- Desmal
 - bindevævspræformeret knogledannelse (u-v)
- Chondral
 - bruskpræformeret knogledannelse (x-æ)



DESMAL OSTEOGENESE (a-e)

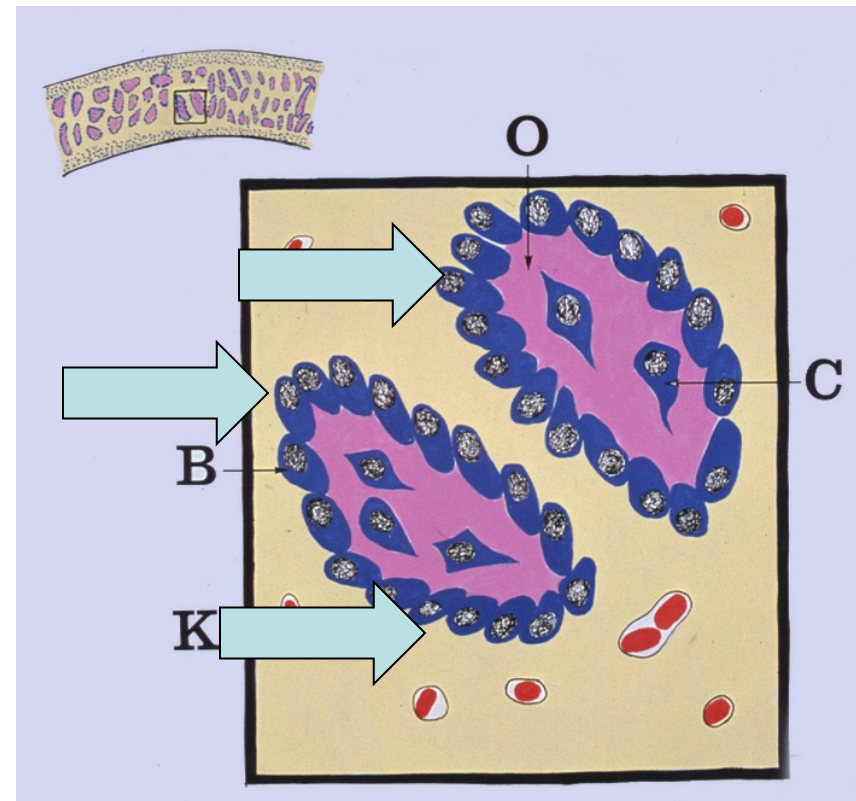
DESMAL OSTEOGENESE (a)

- Mesenchymale stamceller differentierer til osteoblaster



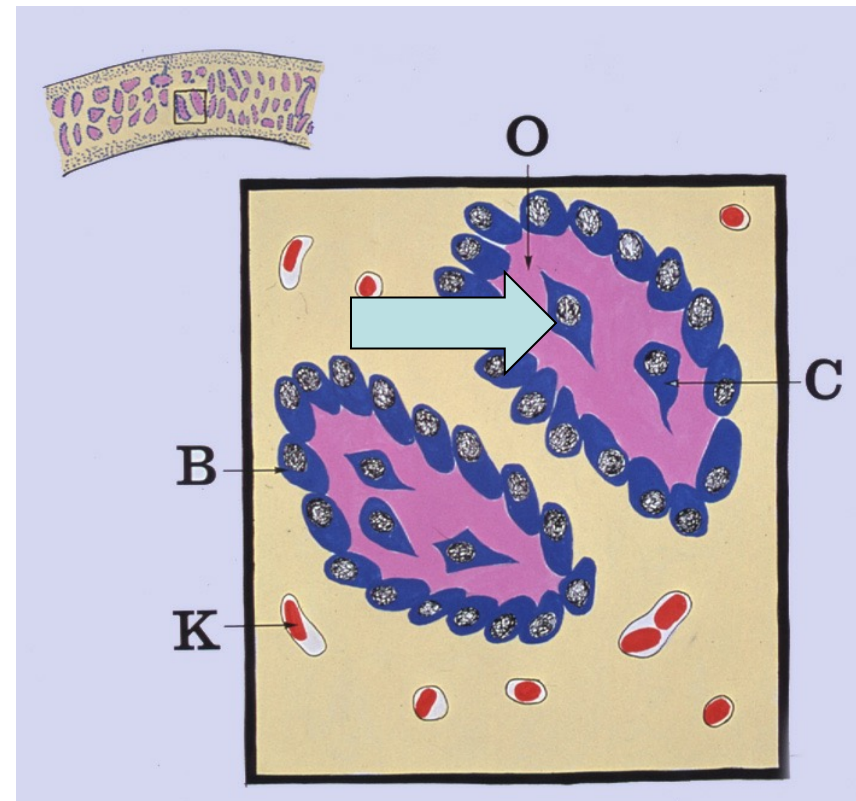
DESMAL OSTEOGENESE (b)

- Osteoblaster laver en fast grundsubstans (osteoidt væv) som de omgiver



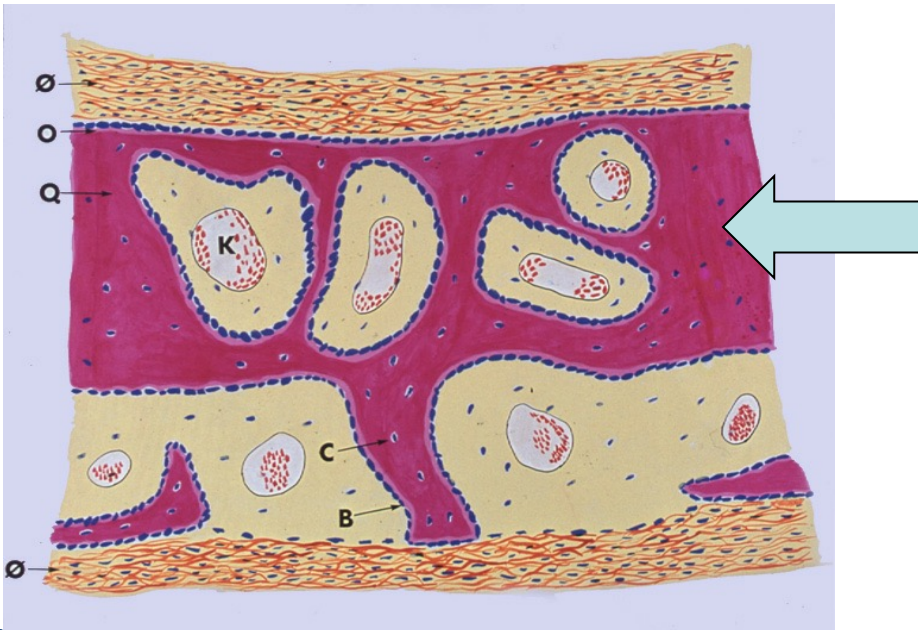
DESMAL OSTEOGENESE (c)

- Osteocytter indlejres



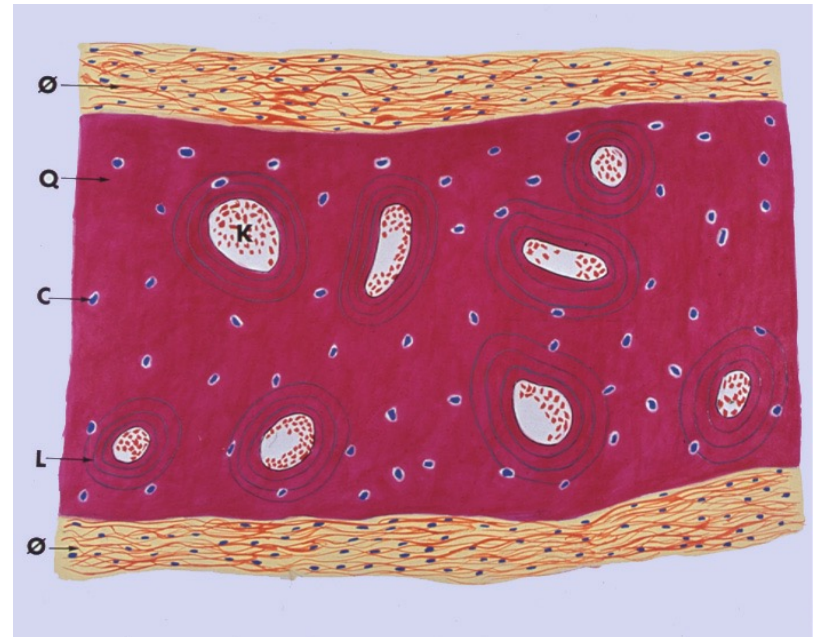
DESMAL OSTEOGENESE (d)

- Mineralsalte aflejres



DESMAL OSTEOGENESE (e)

- Knogle er dannet



CHONDRAŁ OSTEOGENESE (a-i)

Støttevæv

- bindevæv

- bruskvæv

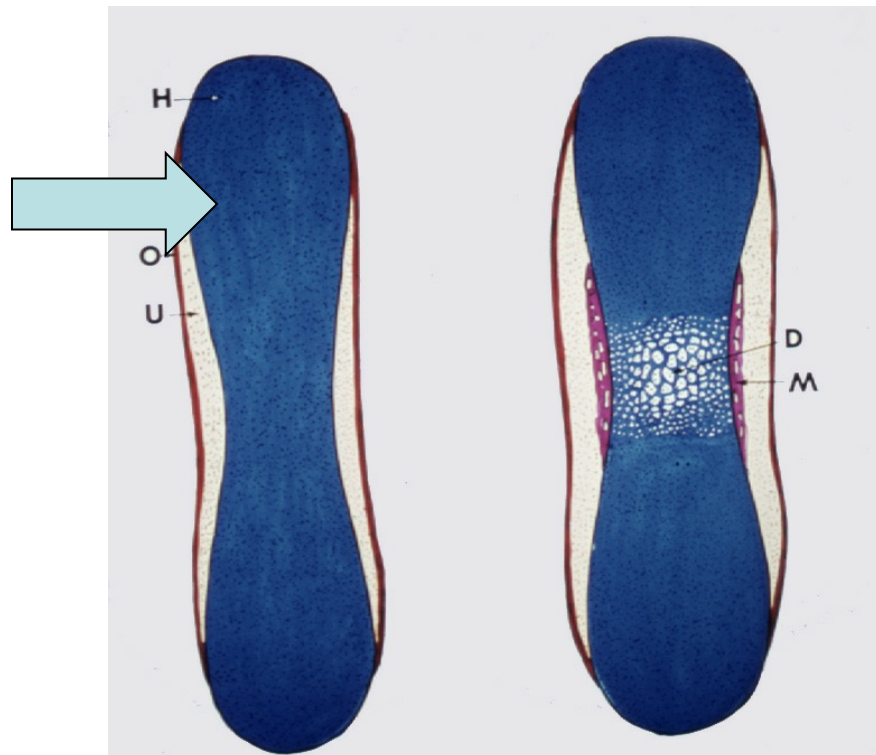
- blødvæv

- blod

CHONDRAL OSTEOGENESE (a)

Støttevæv
• bindevæv
• bruskvæv
• benvæv
• blod

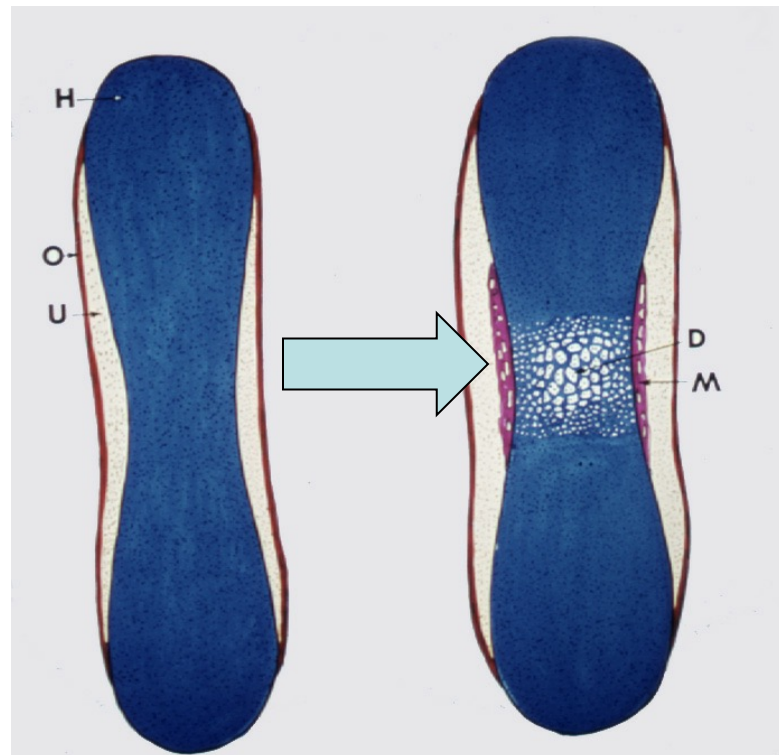
- Først udvikles en lille bruskmodel



CHONDRAL OSTEOGENESE (b)

Støttevæv
•bindevæv
•bruskvæv
•benvæv
•blod

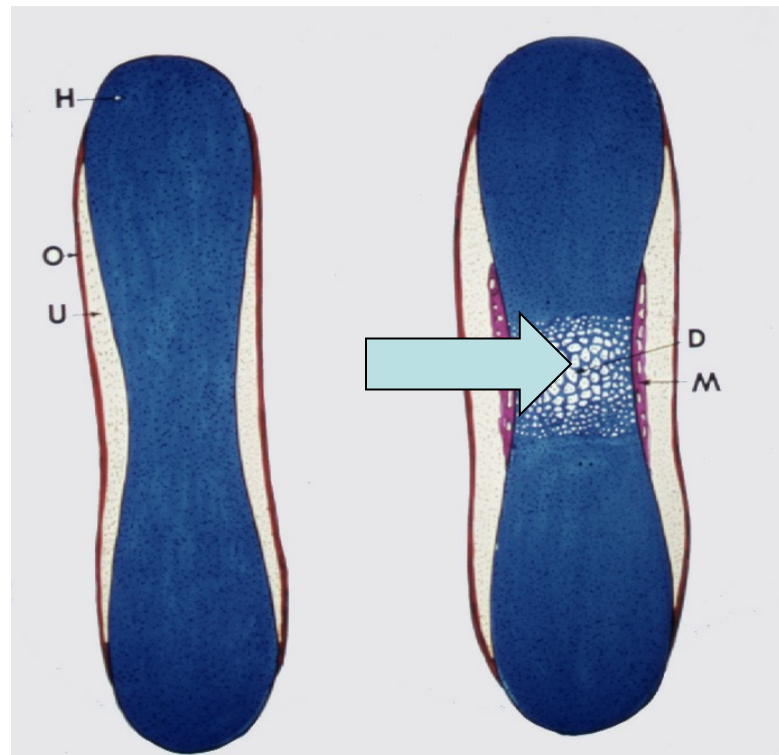
- Knogleceller lægger sig som en manchete



CHONDRAL OSTEOGENESE (c)

Støttevæv
•bindevæv
•bruskvæv
•benvæv
•blod

- Brusk henfalder (evt ses lidt forkalkning i henfaldende bruskvæv)
- Brusken omdannes ikke til knogle (NB)

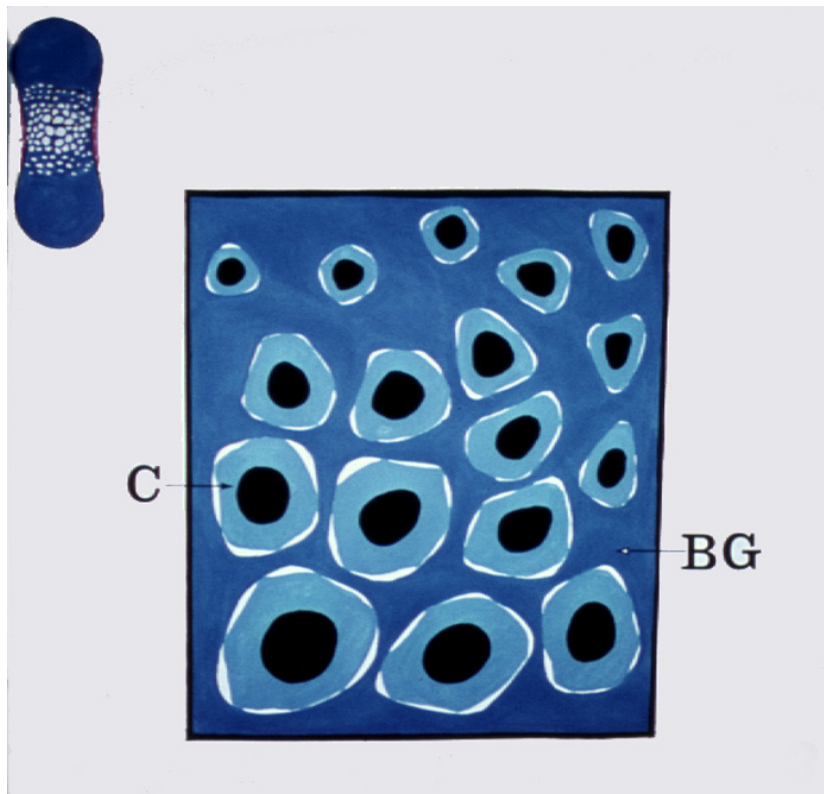


Støttevæv

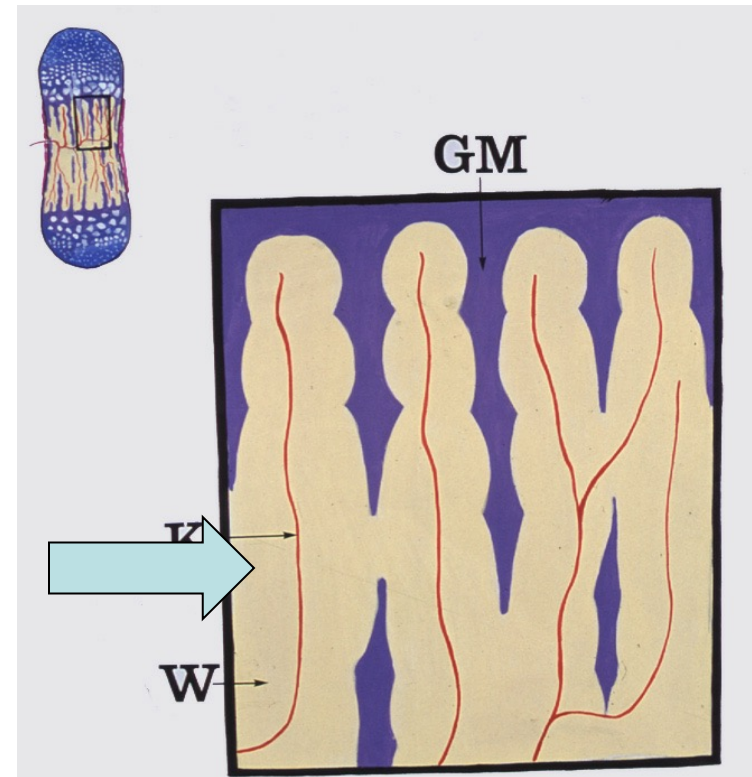
- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

CHONDRAL OSTEOGENESE (d)

- Bruskceller efterlader huller
- bindevæv (med kar) vokser ind



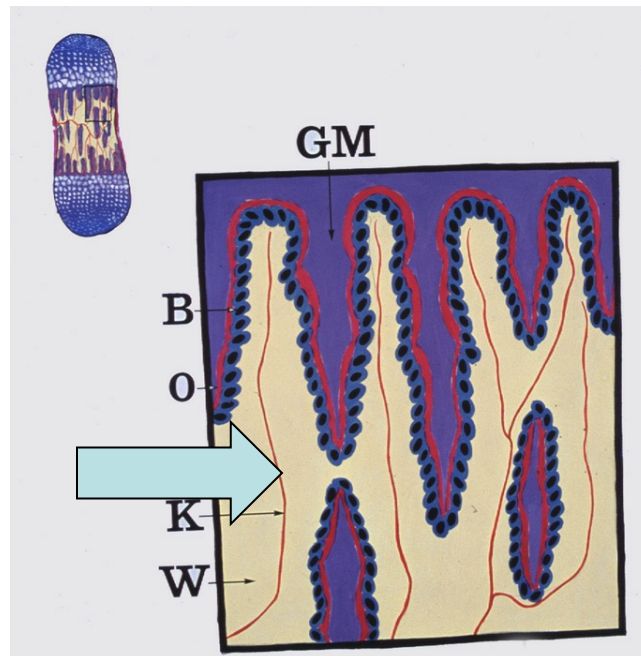
IOOS, AU



CHONDRAL OSTEOGENESE (e)

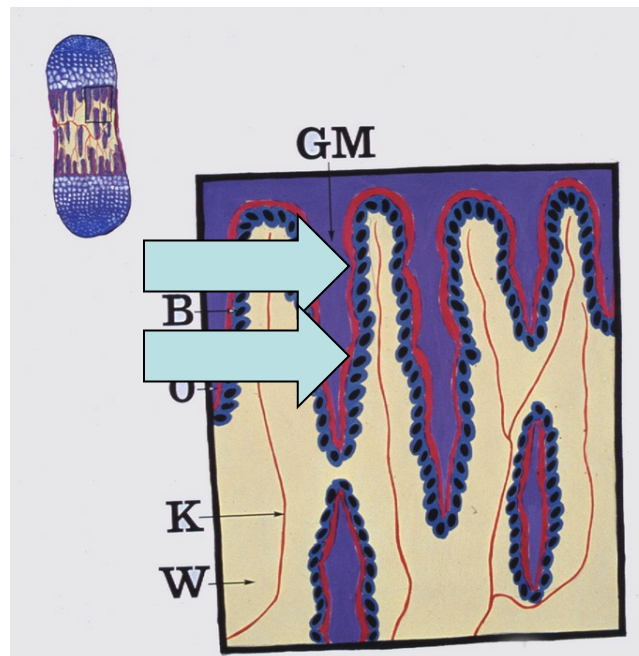
Støttevæv
•bindevæv
•bruskvæv
•benvæv
•blod

- Hullerne bliver invaderet af bindevæv



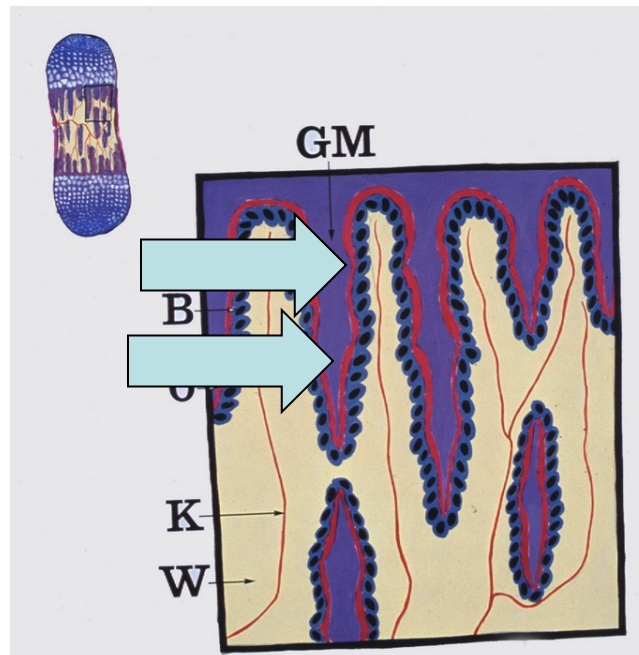
CHONDRAL OSTEOGENESE (f)

- Stamceller i bindevævet (mesenchym) differentierer til osteoblaster



CHONDRAL OSTEOGENESE (g)

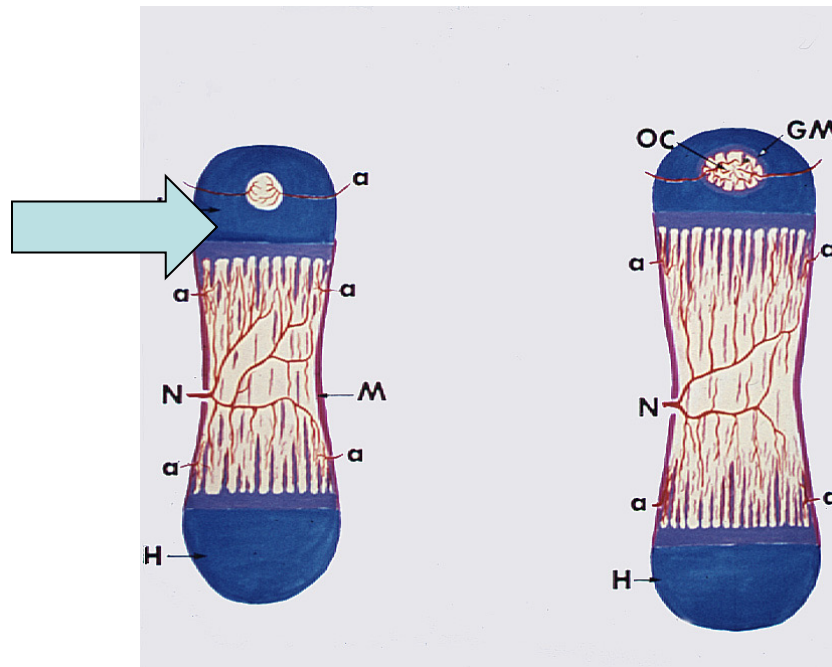
- Osteoblaster aflejrer knoglevæv
- først som umineraliseret osteoidt væv



CHONDRAL OSTEOGENESE (h)

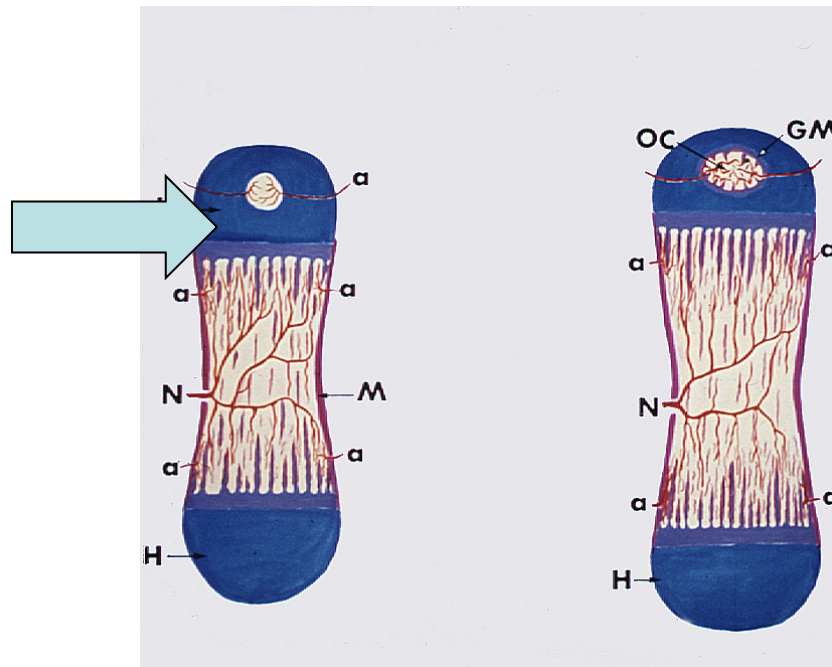
Støttevæv
•bindevæv
•bruskvæv
•benvæv
•blod

- Det osteoide væv mineraliserer



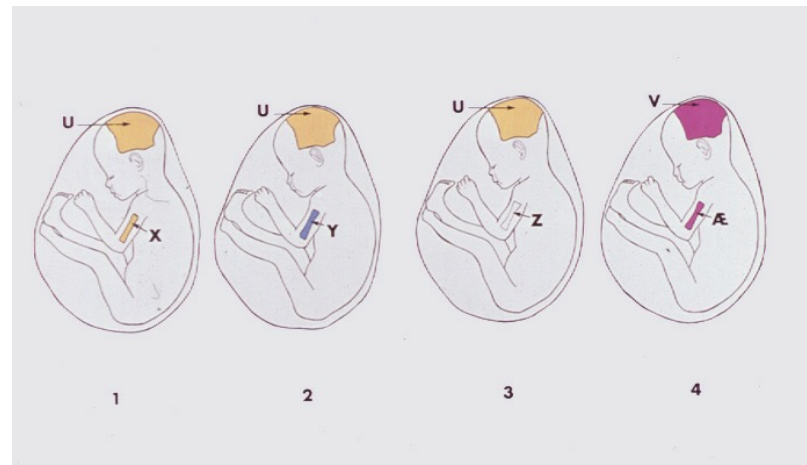
CHONDRAL OSTEOGENESE (i)

- Det osteoide væv bliver til knogle med indlejrede osteocytter

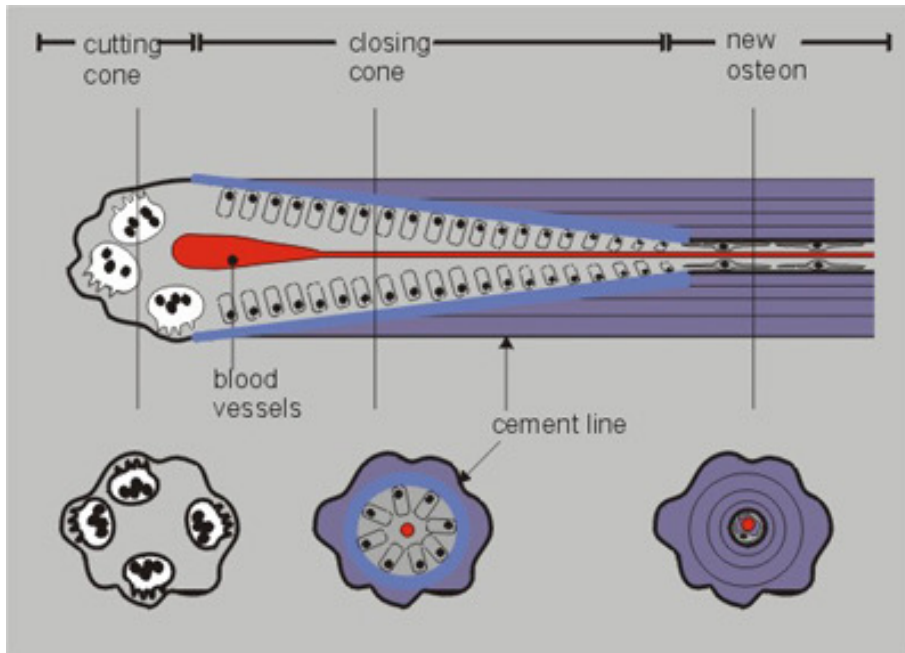


..en sammenfatning

- Desmal osteogenese
 - mesenkymalt bindevæv "omdannes" til knogle
- Chondral osteogenese
 - bruskvæv "erstattes" af knogle



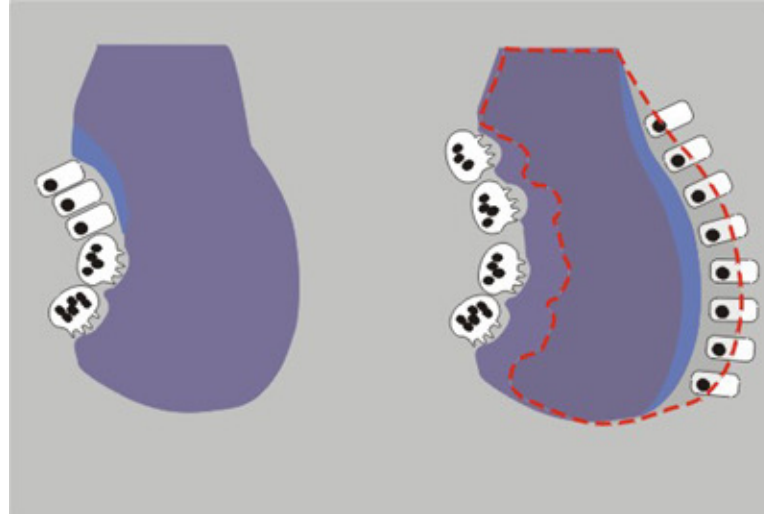
Remodelering (rekonstruktion)



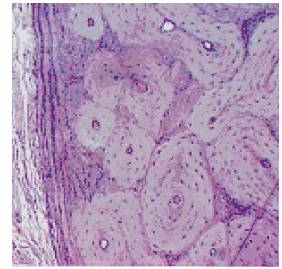
- Moden knogle omdannes løbende ved remodelering
- Kompakt knogle bliver resorberet af osteoklaster
- Ny knogle bliver dannet i resorptionskaviteten af osteoblaster
- Væggene vokser indad og blodkarrene kommer til at ligge centralt i den nye osteon
- De koncentriske cirkler svarer til det Haverske lamelsystem

OMDANNELSE AF KNOGLEVÆV

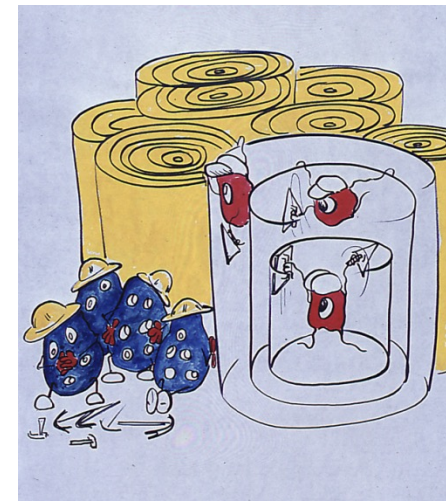
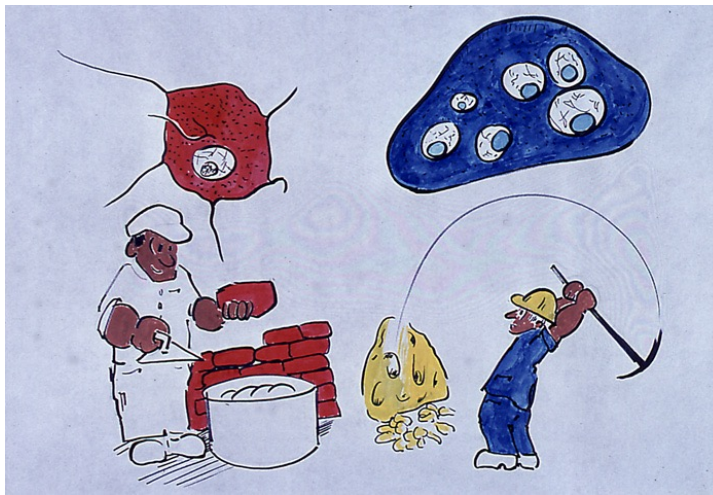
- en færdiganlagt knogle bliver hele tiden omdannet (remodelering)



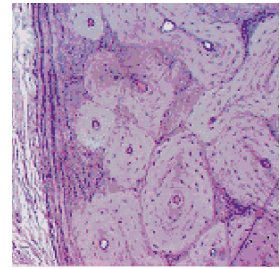
KNOGLECELLER



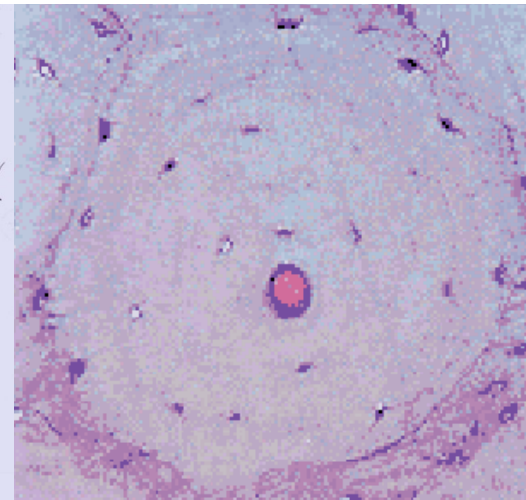
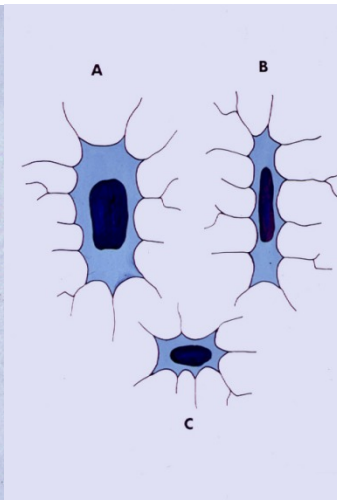
- osteoklaster nedbryder knogle
 - har flere kerner
- osteoblaster opbygger knogle
 - er unge knogledannende celler



KNOGLECELLER



- osteocyter er modne osteoblaster
 - indlejret i mineraliseret grundsubstans
 - med udløbere mellem lakuner (anastomoser)



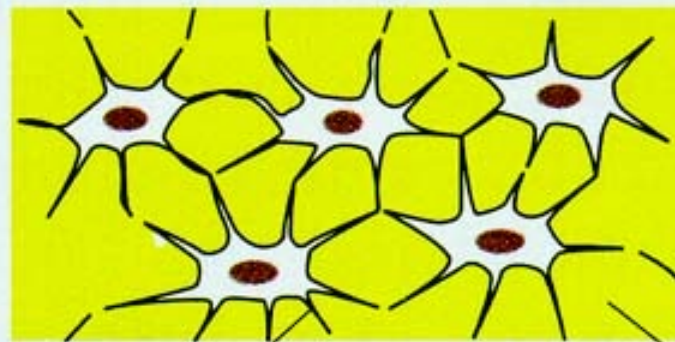
KNOGLECELLER

Støttevæv

- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

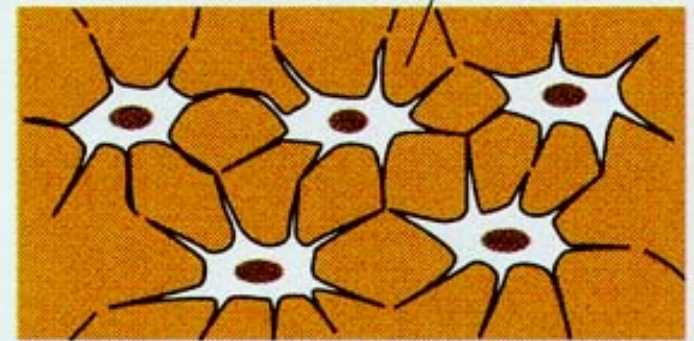
Altså:

- osteoblaster bliver til osteocytter



osteoblasts linked
together by cell
processes

extracellular
matrix

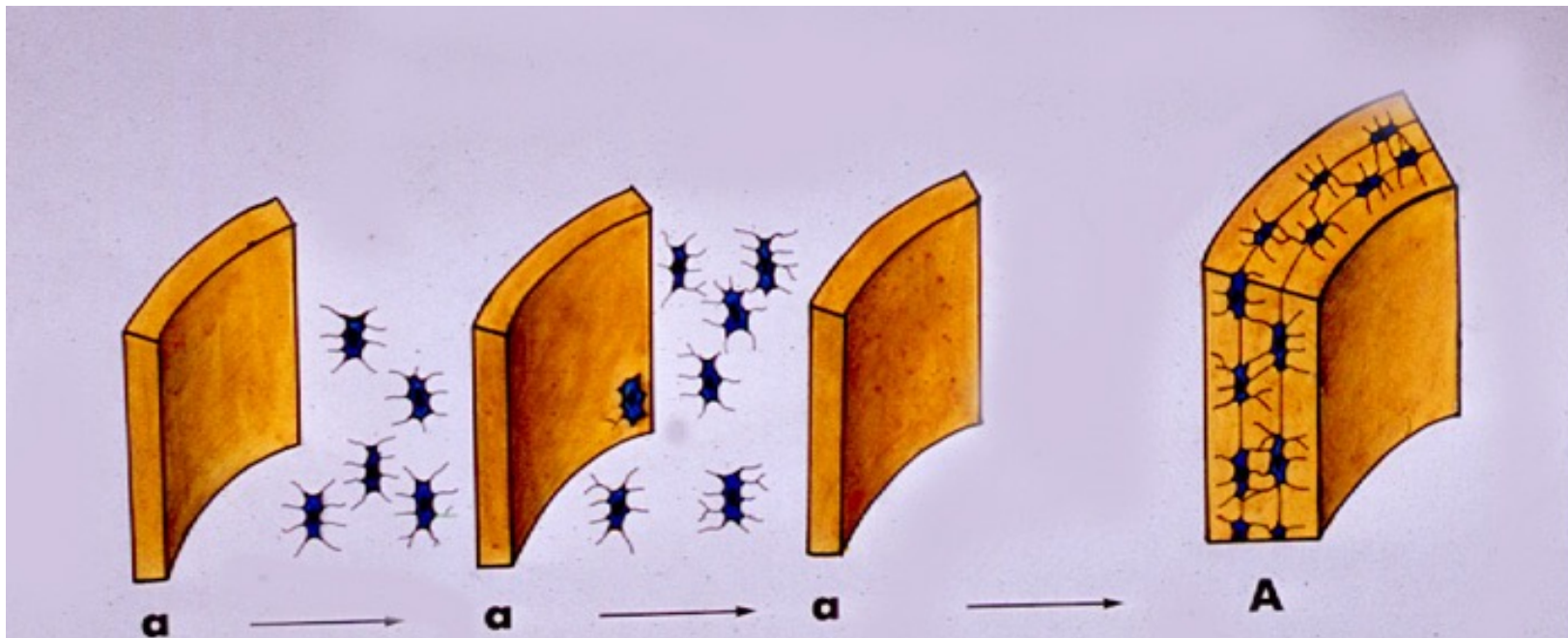


Calcium salts are
deposited in the
extracellular matrix.

- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

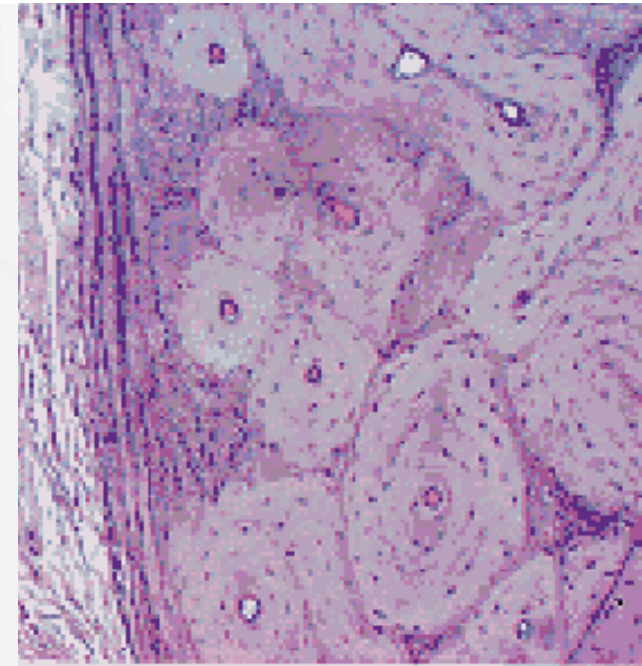
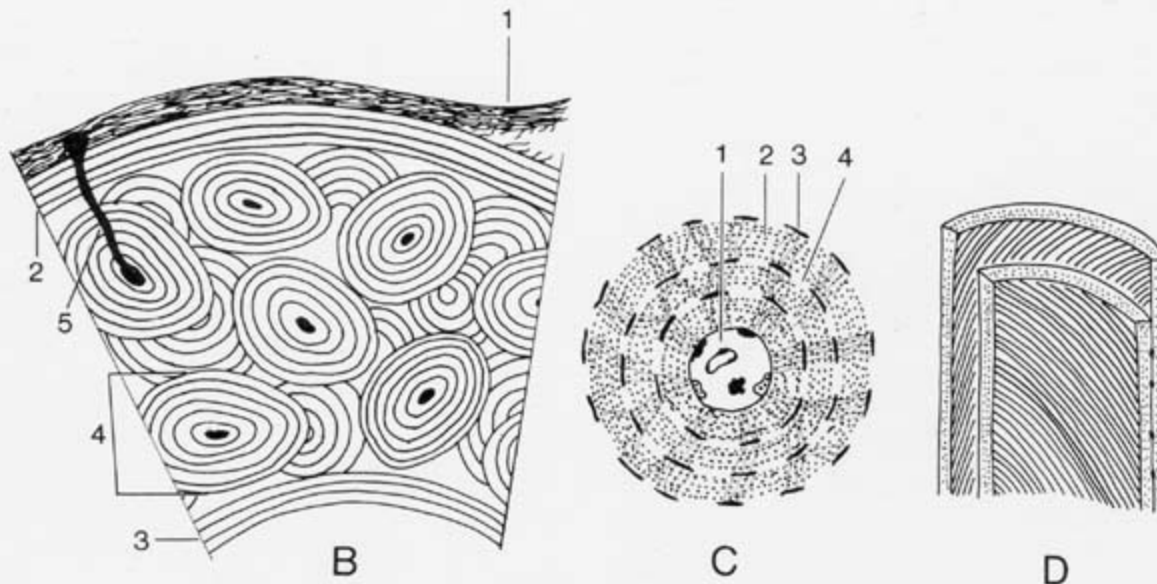
KNOGLEVÆV

- grundsubstans er mineraliseret
- kollagenfibriller ligger i lameller

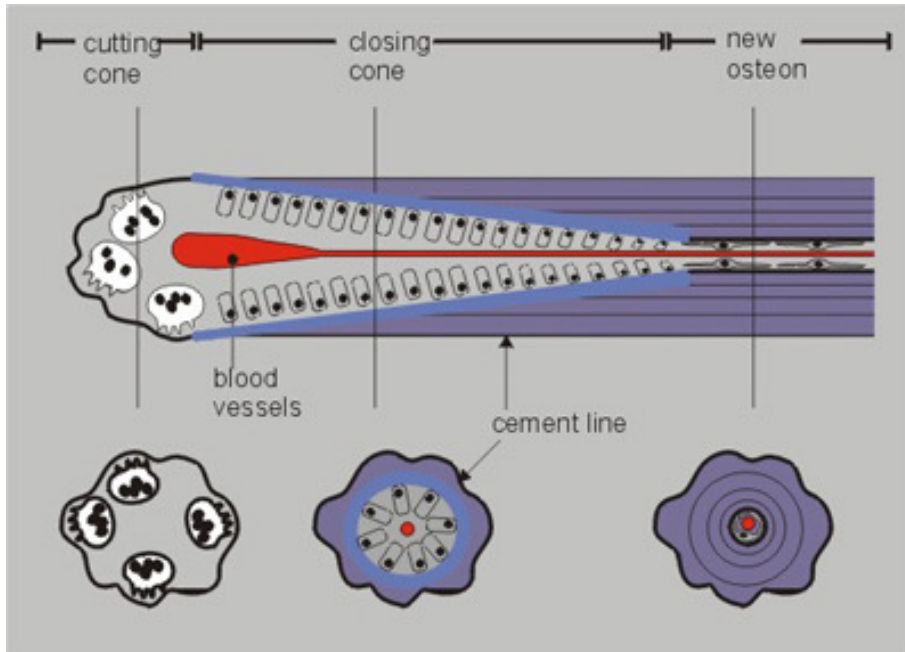


Haverske lamelsystem

- aflejring af fibriller og grundsubstans
- i 5-10 koncentriske rør
- ind mod en central kanal



Osteon

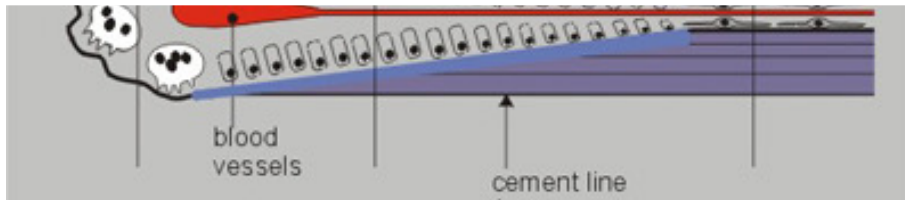


Osteon (bone structural unit)

- Haversk lamelsystem
 - osteoblaster
 - osteocyter
 - bone lining cells
 - osteoklaster
 - bindevæv og kar
 - Haversk kanal
- i substantia compacta

Hemi-osteon

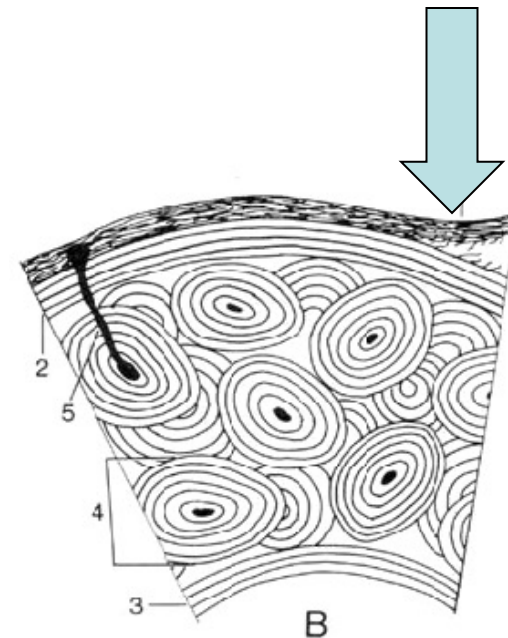
- i knogleoverfladen
- i knogletrabekler
- i substantia spongiosa



- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

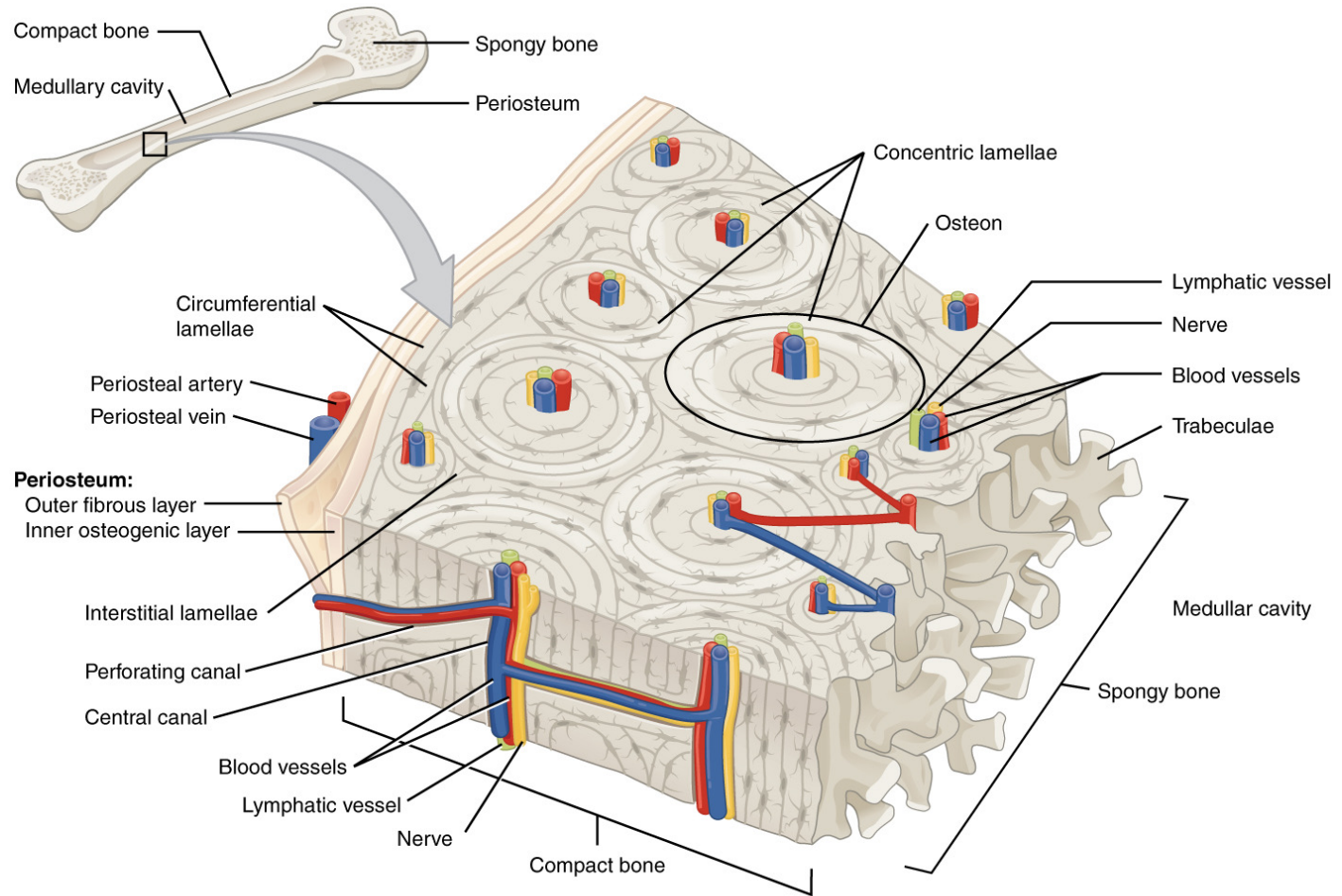
Periost (benhinde)

- fibrøs membran
- fibrillært, kollagent, fast, organiseret bindevæv
- vigtig for ernæring og tykkelsesvækst
- reparation/regeneration



Billeder af knogle fra nettet..

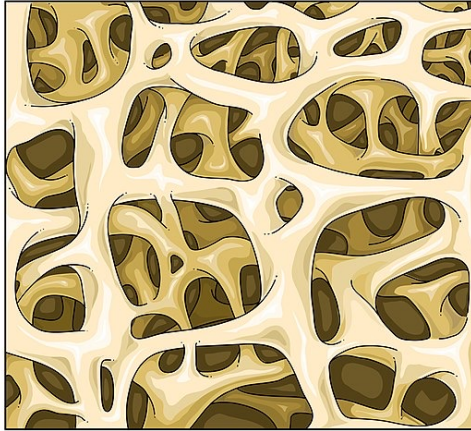
Kompakt knogle..



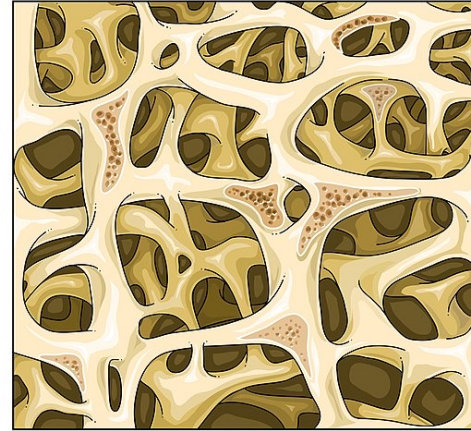
(a)

Knogletrabekler

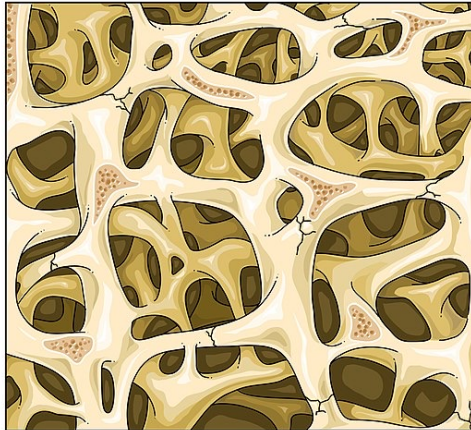
Normal
trabecular bone



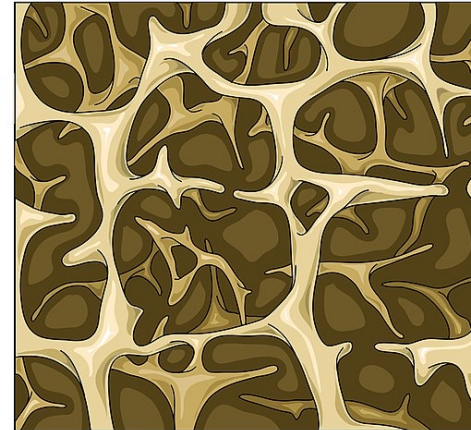
Trabecular
bone with
resorption
areas



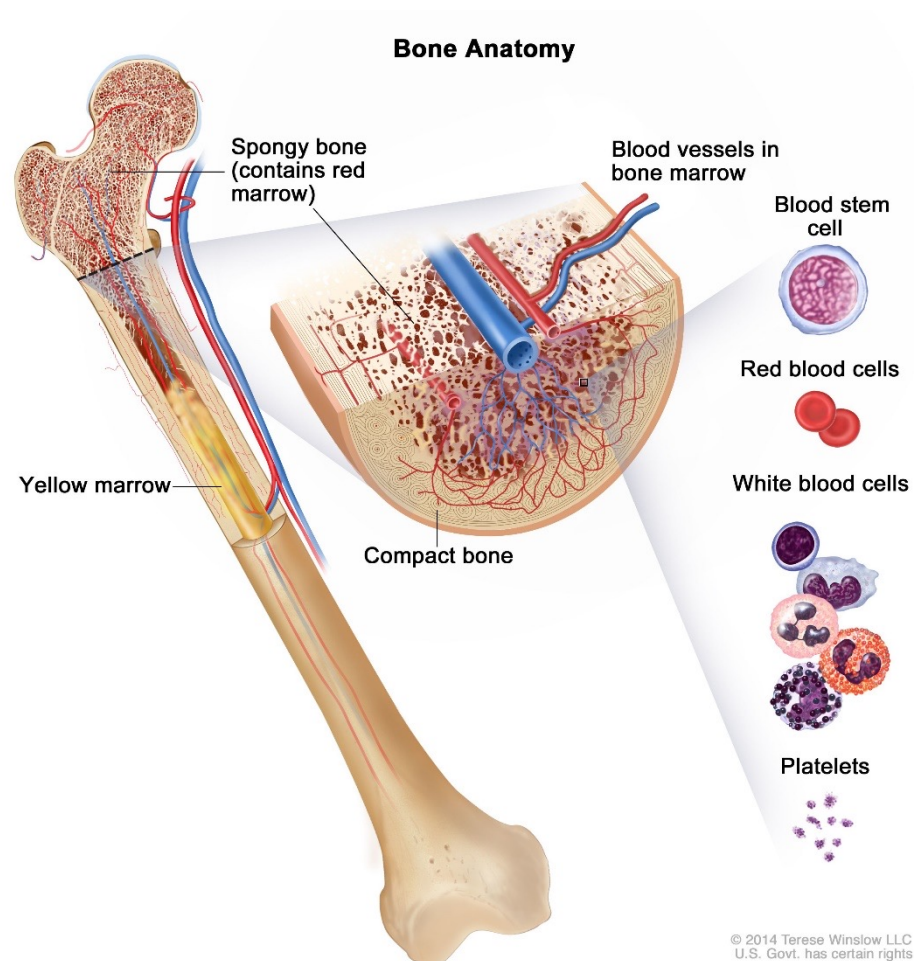
Trabecular
bone with
microcracks



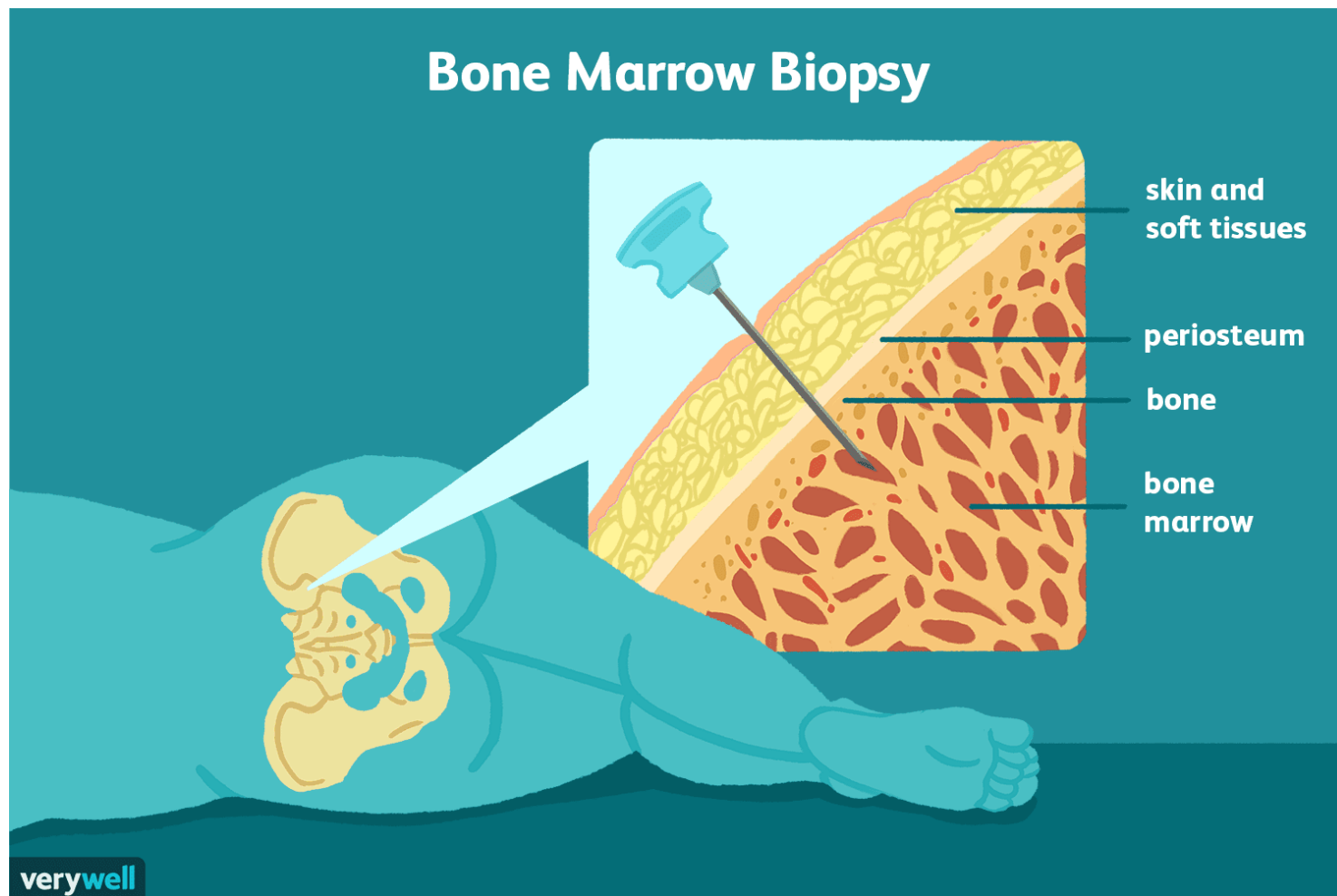
Osteoporotic
trabecular
bone



Knoglemarv



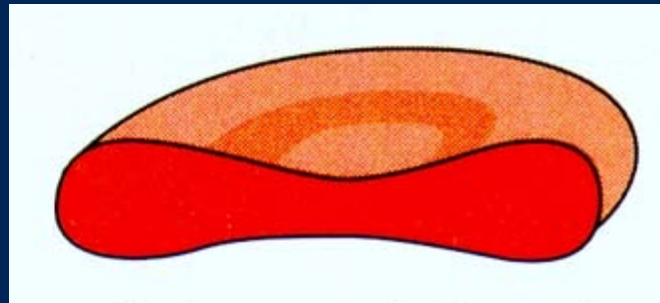
Knoglemarvsbiopsi



Støttevæv

- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

BLOD

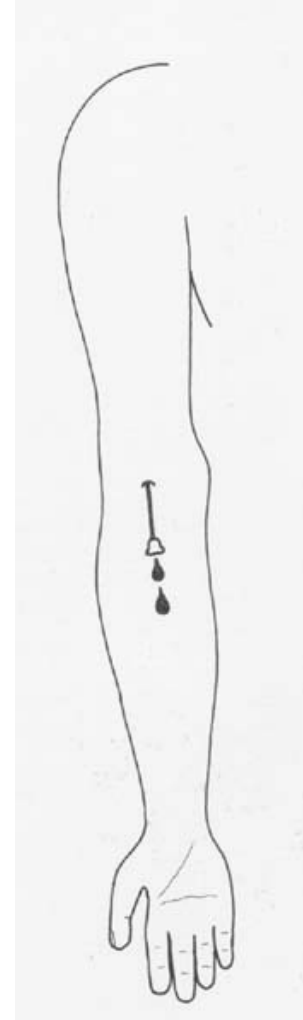


BLOD

Støttevæv

- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

- Varetager transport mellem legemets forskellige dele
 - Blodceller
 - flydende grundsubstans
- 55% plasma
- 45% formede bestanddele
 - Røde blodlegemer
 - Hvide blodlegemer
 - Blodplader



BLOODCELLER

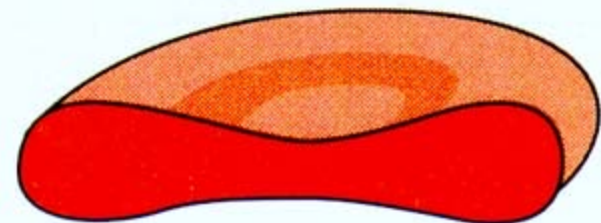
- røde blodlegemer (erythrocyter)
- hvide blodlegemer (leukocyter)
- blodplader (thrombocyter)

RØDE BLODLEGEMER

- Erythrocyter
- indeholder hæmoglobin
- er 7-8 μm i diameter
- lever ca. 120 dage



1 cm³ of blood contains
5 billion erythrocytes



their normal shape is
a biconcave disc

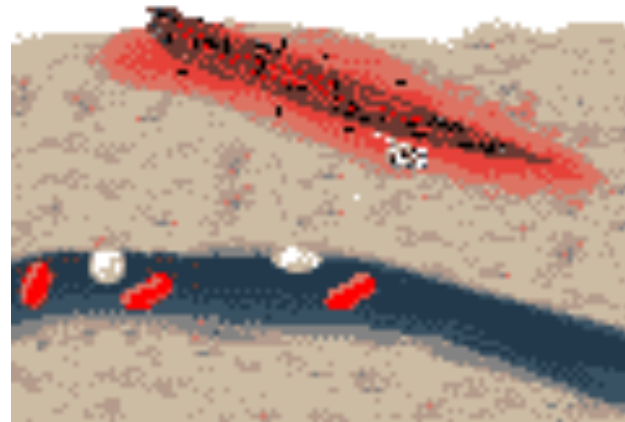
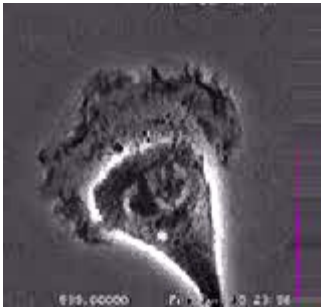
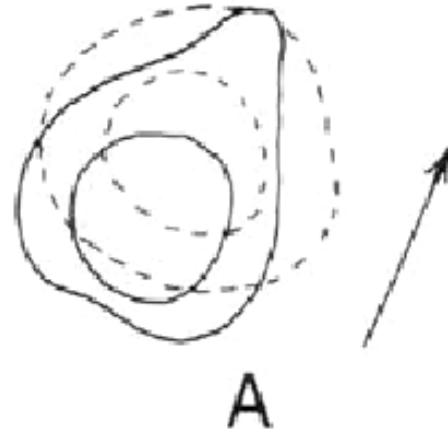
HVIDE BLODLEGEMER

Støttevæv

- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv

•blod

- kan udføre amøboide bevægelser



HVIDE BLODLEGEMER

Støttevæv

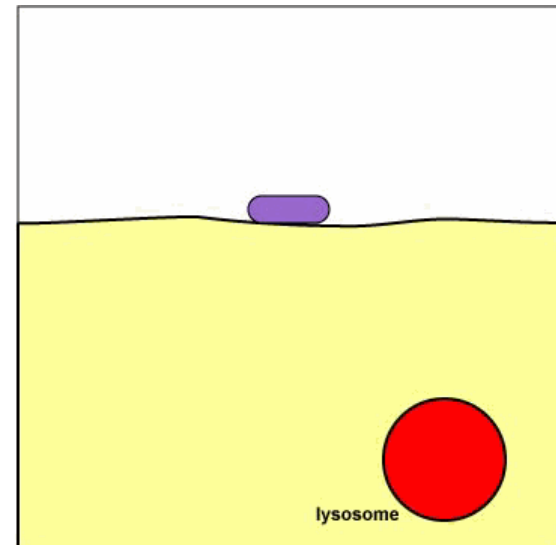
•bindevæv

•bruskvæv

•benvæv

•blod

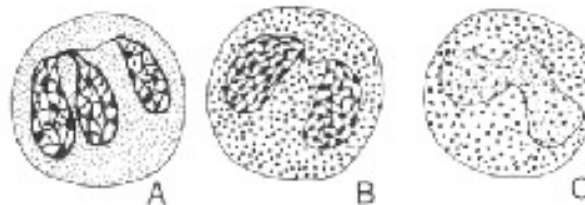
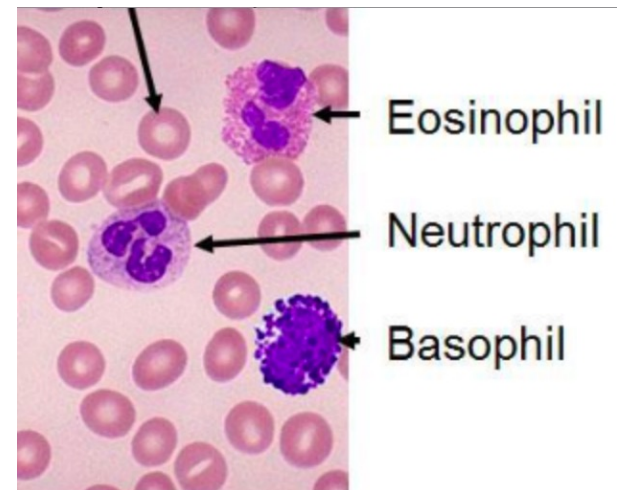
- nogle kan fagocytere



- kaldes fagocyter
 - makrofager, monocytter, neutrofile granulocytter..

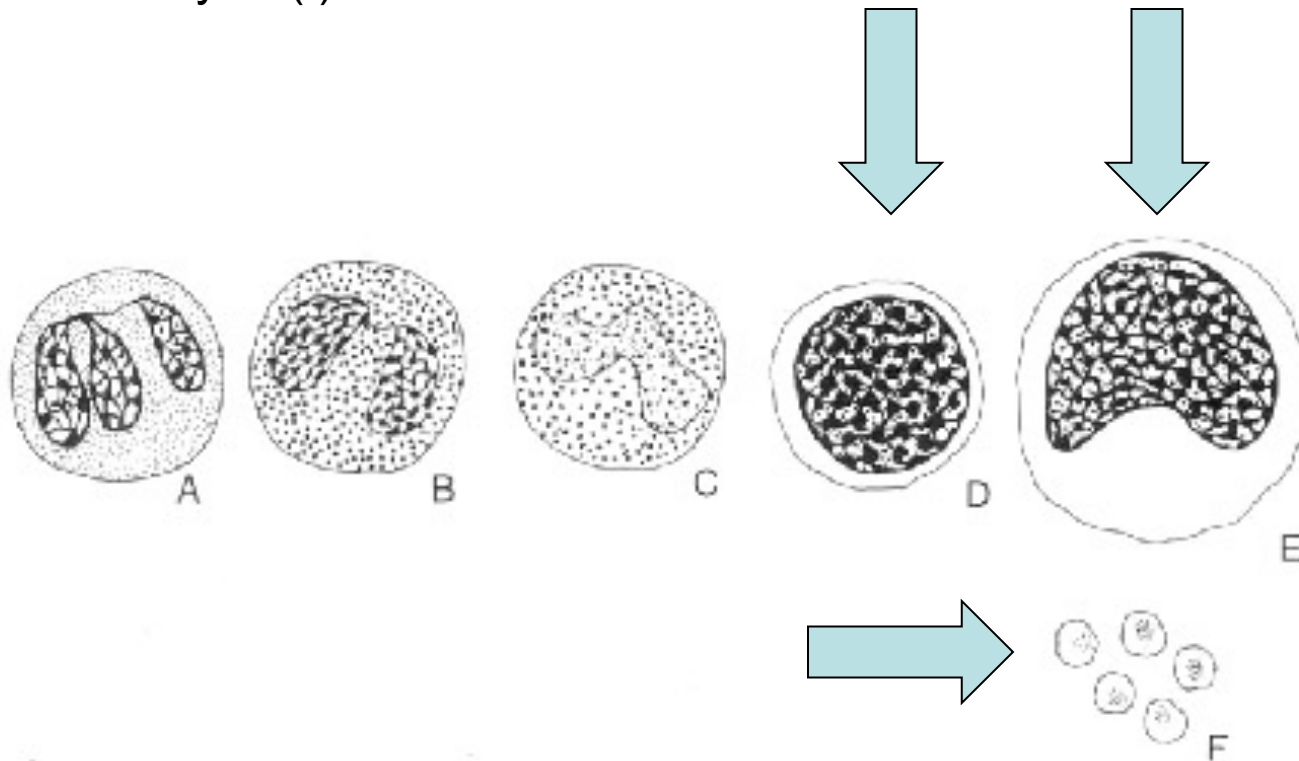
Granulocyter

- Granulocyter har granula i cytoplasma
 - neutrofile granulocyter (a)
 - basofile granulocyter (b)
 - eosinofile granulocyter (c)
 - mastcelle



Agranulocyter

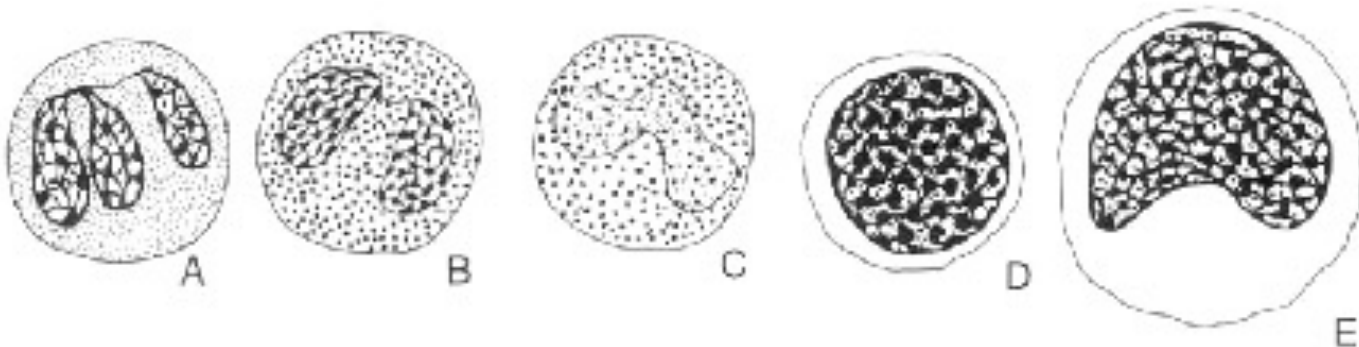
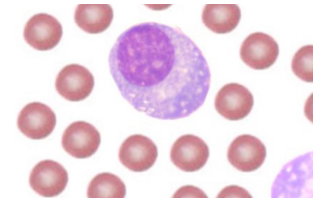
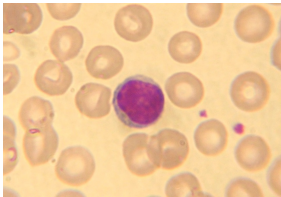
- agranulocyter har ikke sådanne granula
 - lymfocytter (d)
 - monocytter (e)
 - trombocytter (f)



- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

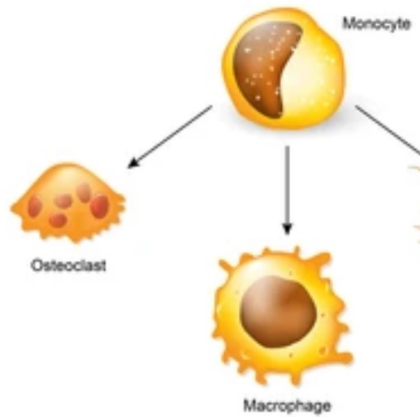
Lymfocyt

- lymfocyt → plasmacelle → antistof

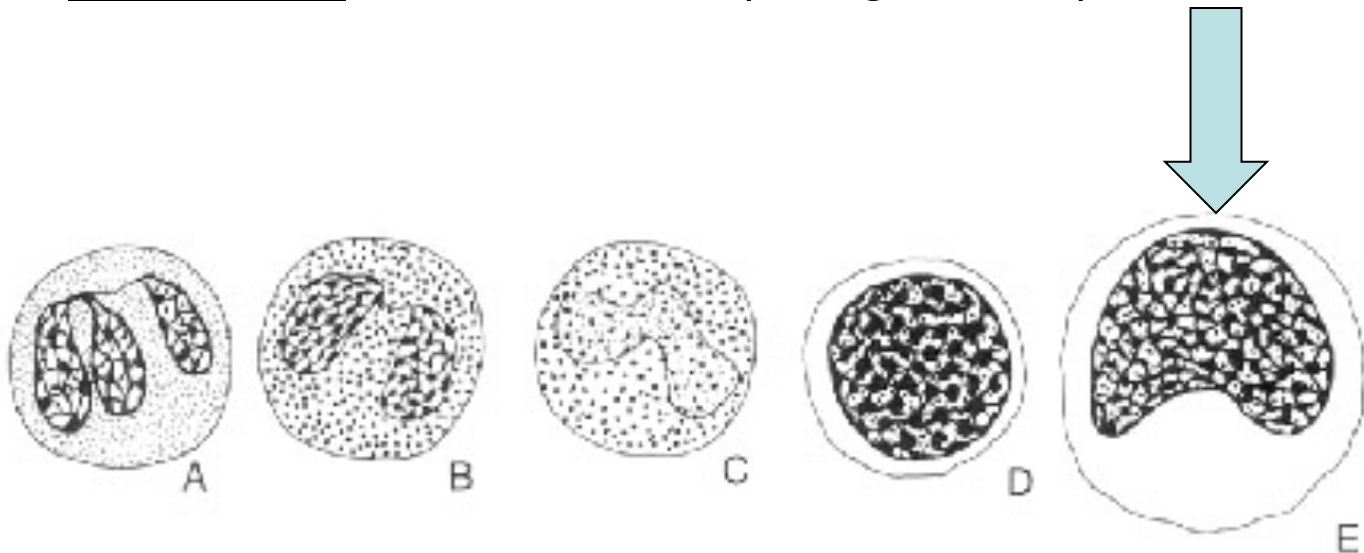


- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

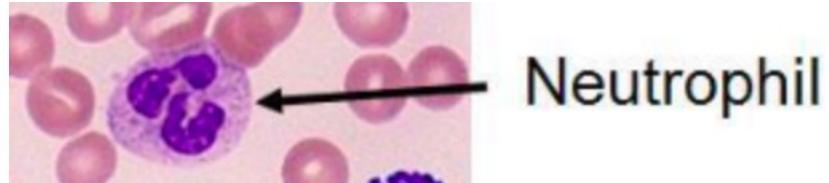
Monocyt



- Monocyt → makrofag
- ↓
- Monocyt → osteoklast (knoglecelle)

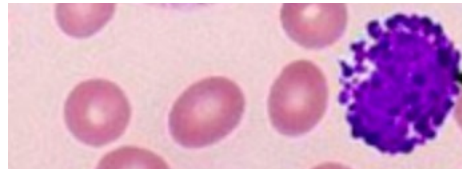


Neutrofil granulocyt

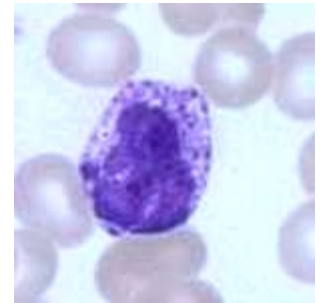


- neutrofile granula i cytoplasmaet

Basofil granulocyt

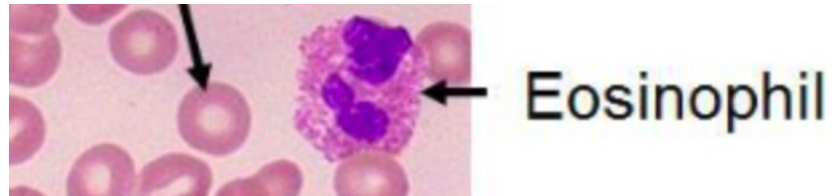


Basophil



- blå granula i cytoplasma (basofile)

Eosinofil granulocyt

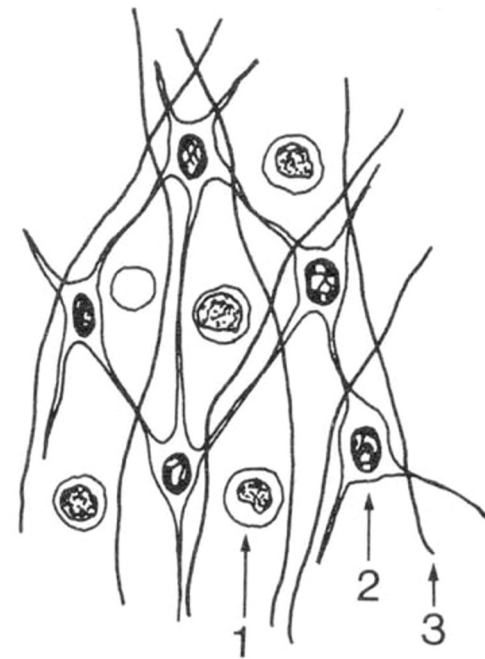


- store røde (eosinofile) granula i cytoplasma

- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

Cellulært bindevæv

- ses i lymfeknuder og rød knoglemarv
- vævet indeholder:
 - frie celler (1)
 - reticulumceller (2)
 - retikulintråde (3)

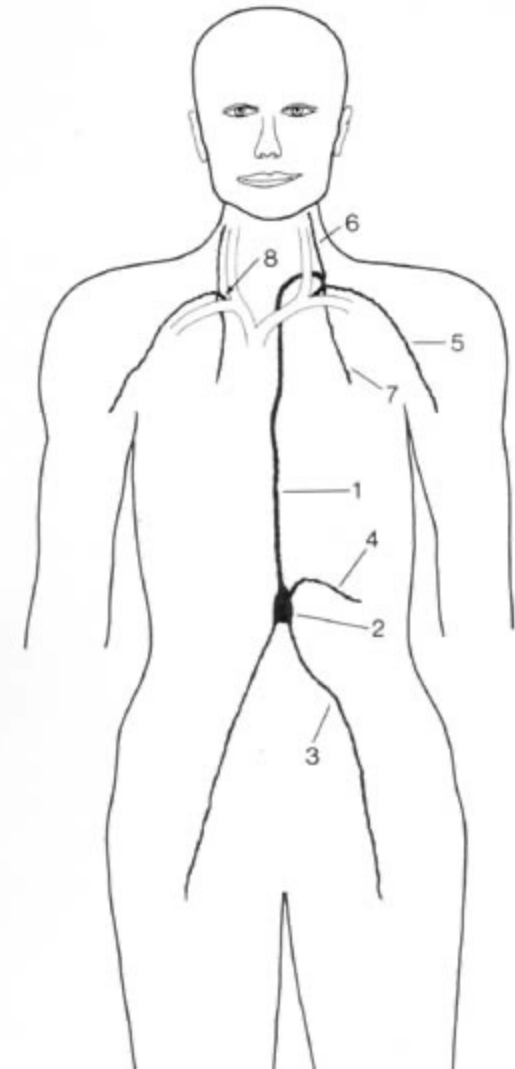
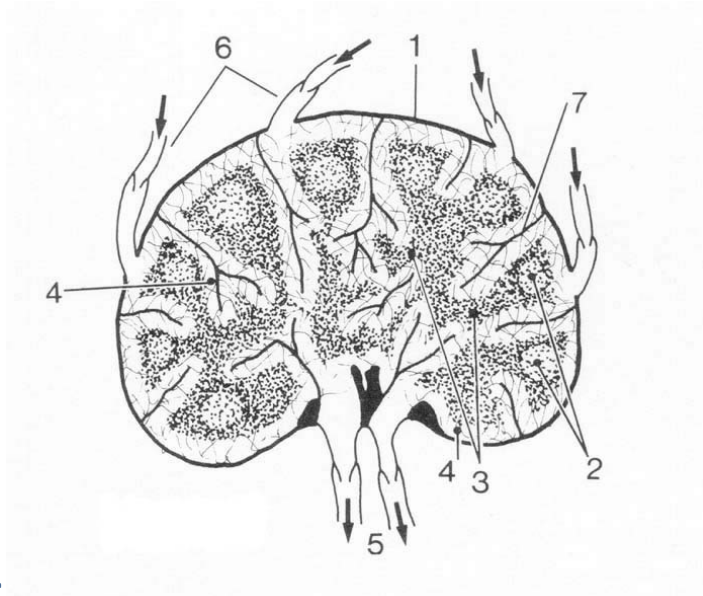


Lymfe

Støttevæv

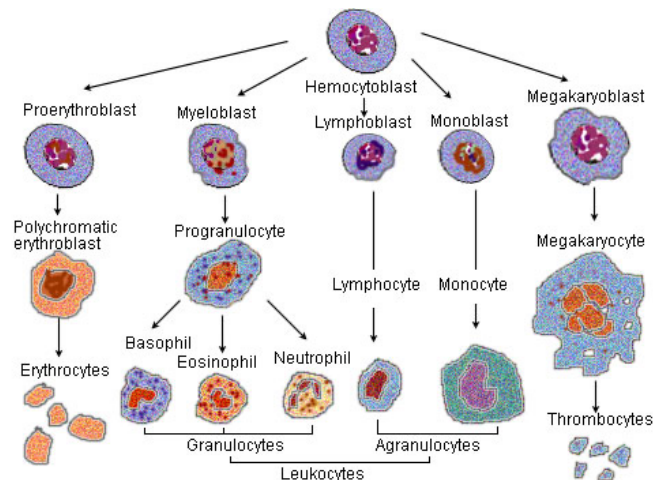
- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

- cellefri væske fra væv
- lymfekar
- lymfeknuder
- iblandes her lymfocytter



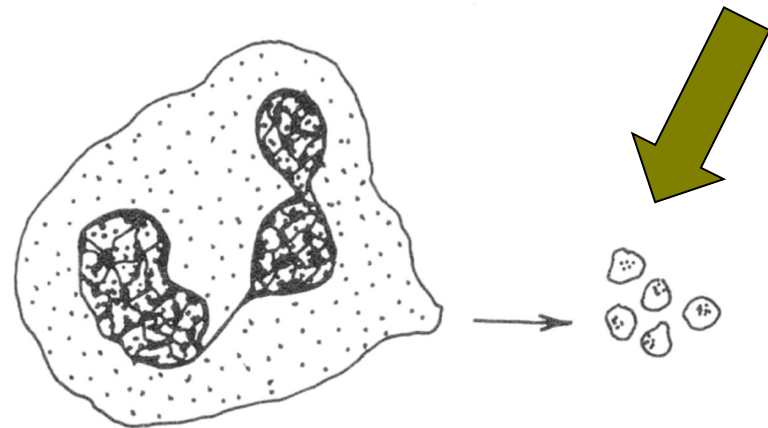
Hæmopoiese (bloddannelse)

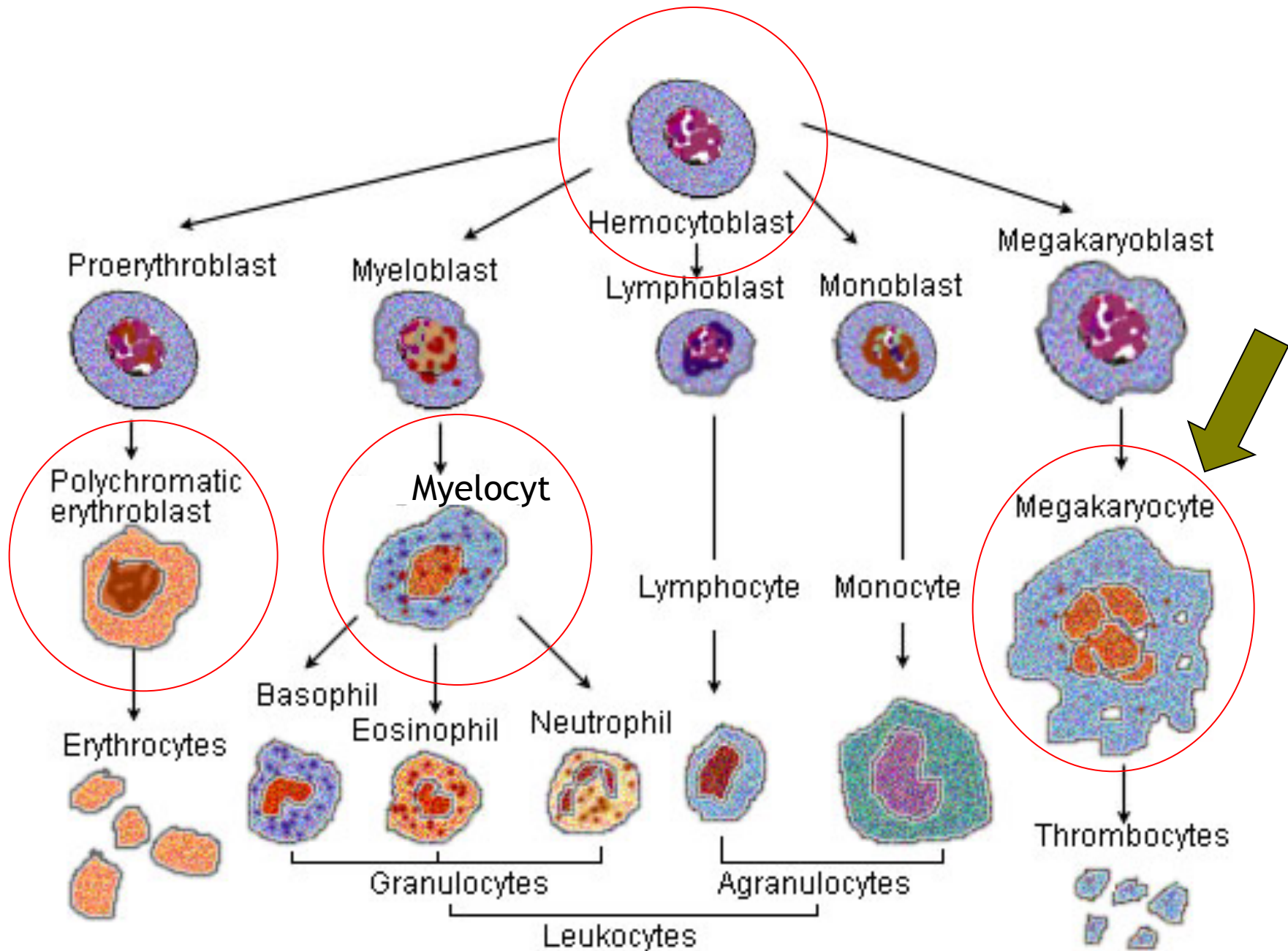
- En stamcelle i knoglemarven “hæmacytoblast” bliver til alle blodceller



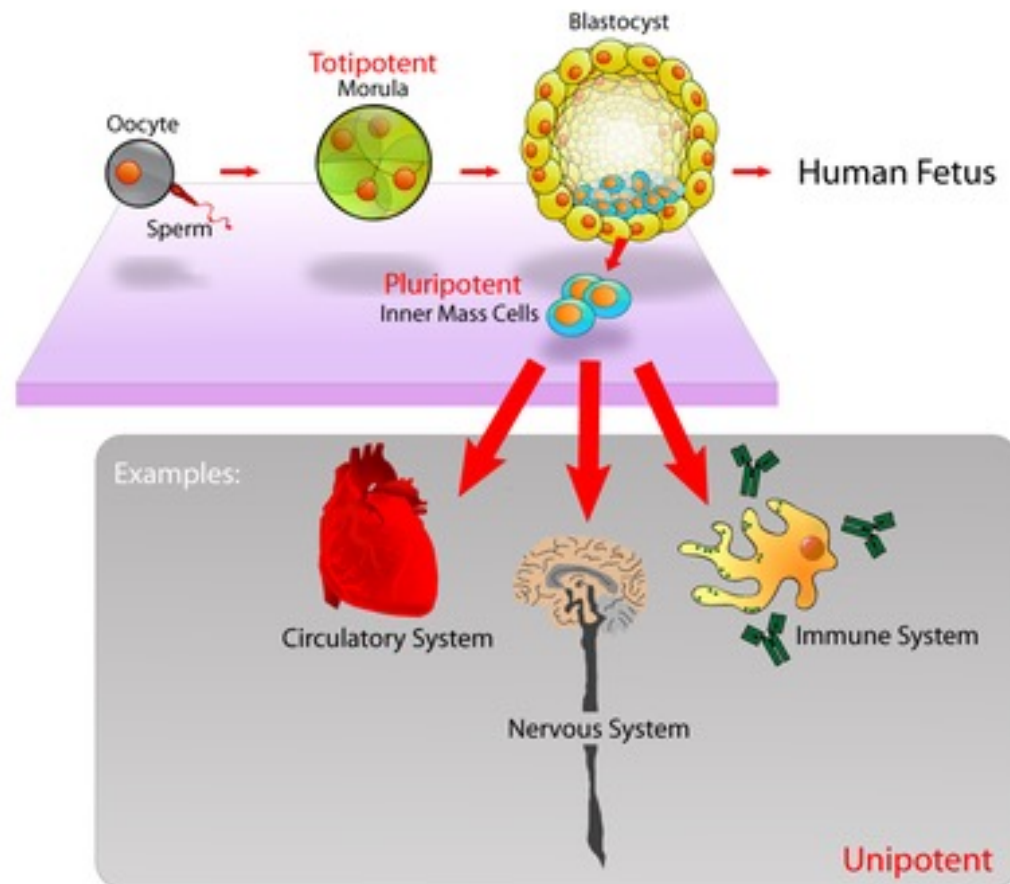
Hæmopoiese

- Multipotent stamcelle i knoglemarven, “hæmacytoblast” bliver til alle blodceller
 - Nogle bliver til røde blodlegemer via erythroblaststadiet
 - Nogle bliver til granulocytter via myelocytstadier
- Megakaryocyter:
 - afsnører blodplader





Stamceller er 'pluripotente' dvs de kan – mere eller mindre - blive til flere celletyper

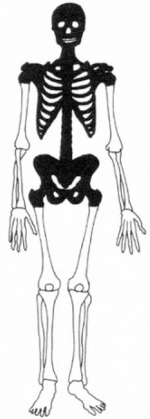
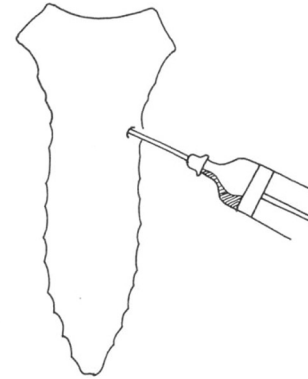


- bindevæv
- bruskvæv
- benvæv
- blod

vi har bloddannede væv

- i knoglemarv

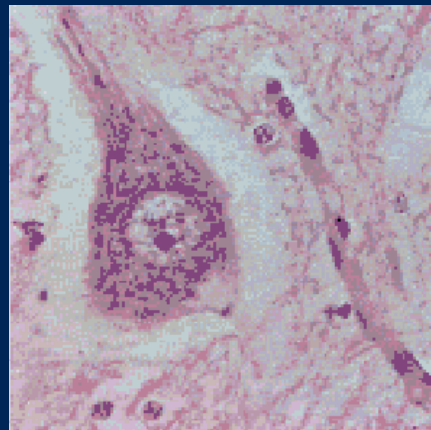
- frie celler
 - umodne/modne
 - røde/hvide



- fostre danner blodlegemer:

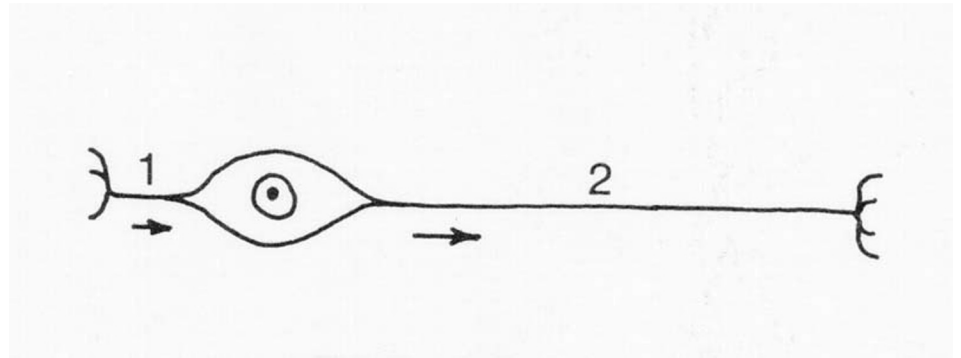
- først i mesenchym
- dernæst i lever og milt
- endelig i knoglemarv og lymfeknuder

NERVEVÆV - vævslære



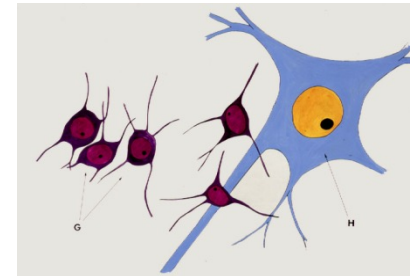
NERVEVÆV

- veludviklet ledningsevne
- bl a neuroner



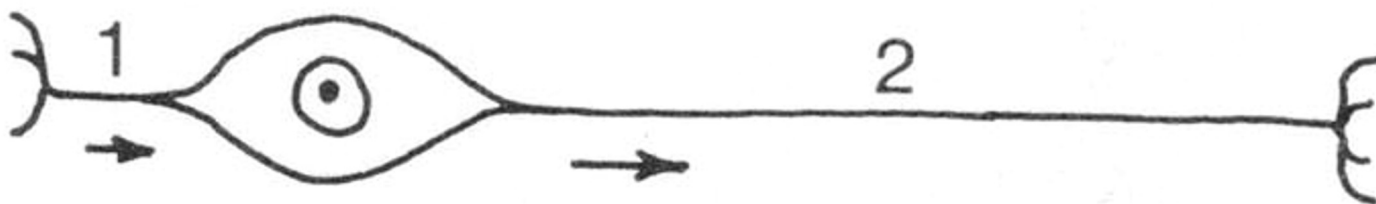
Hvad består nervevæv af?

- Centralnervesystemet
 - **neuroner**
 - **neuroglia** (specielt støttevæv)
- Det perifere nervesystem
 - **neuroner**
 - **nerver** (bundter af nervetråde)
 - **ganglier** (hobe af nervecellelegemer)
 - **perifere nerveender**



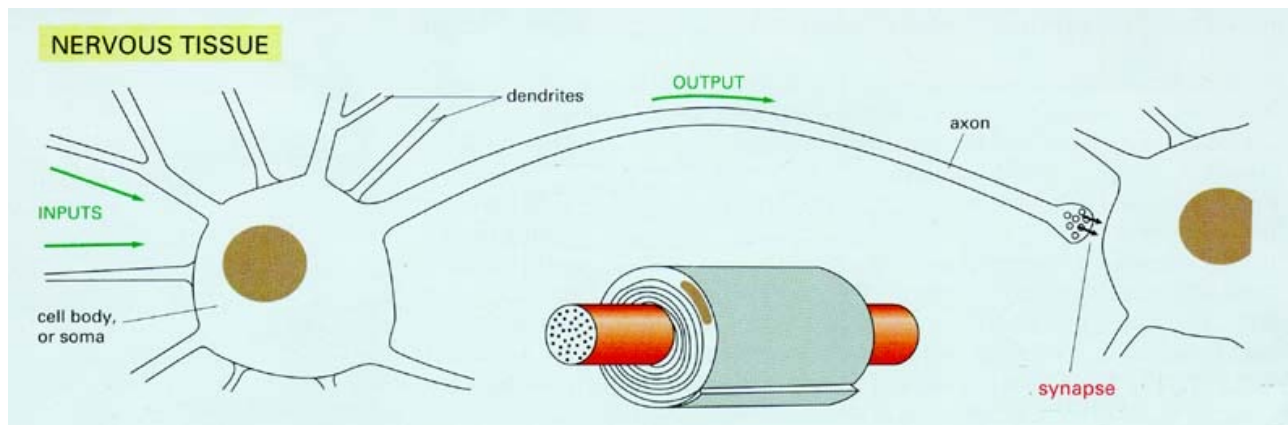
Hvad er en neuron?

- det er en nervecelle med samtlige udløbere



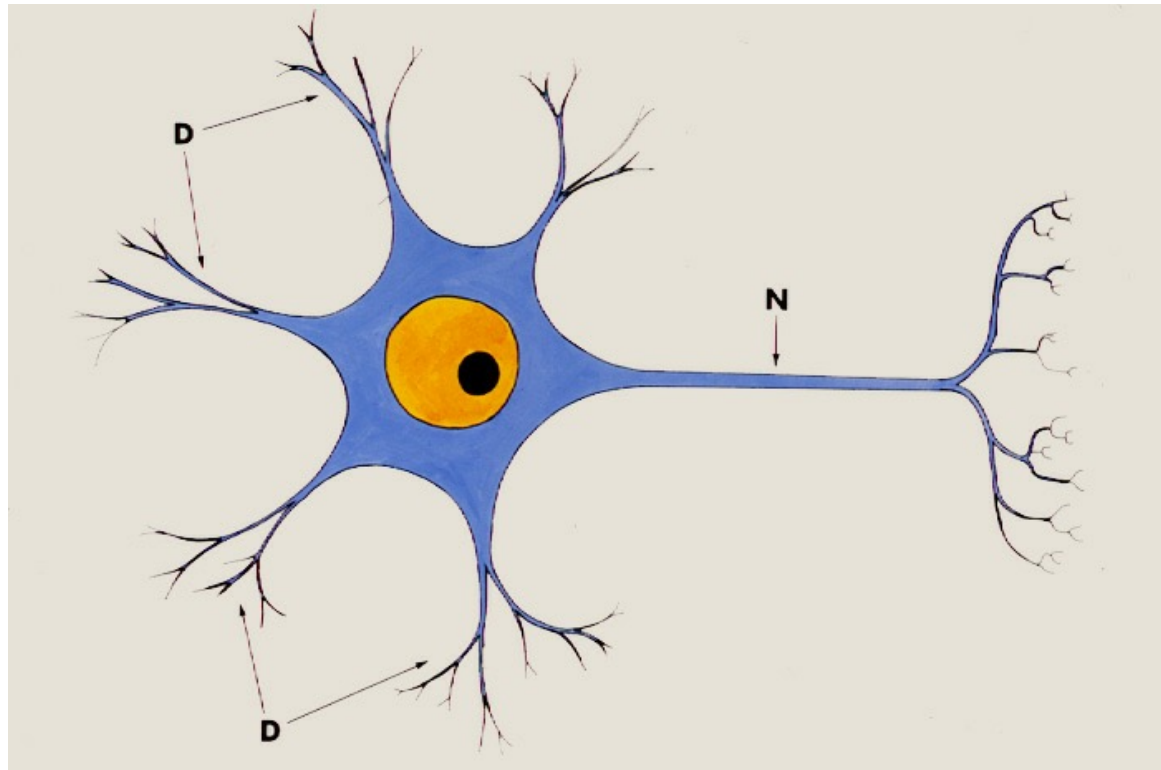
Neuron

- funktionel enhed i nervesystemet
- egenskaber:
 - irritabilitet
 - leder impulser (konduktivitet)



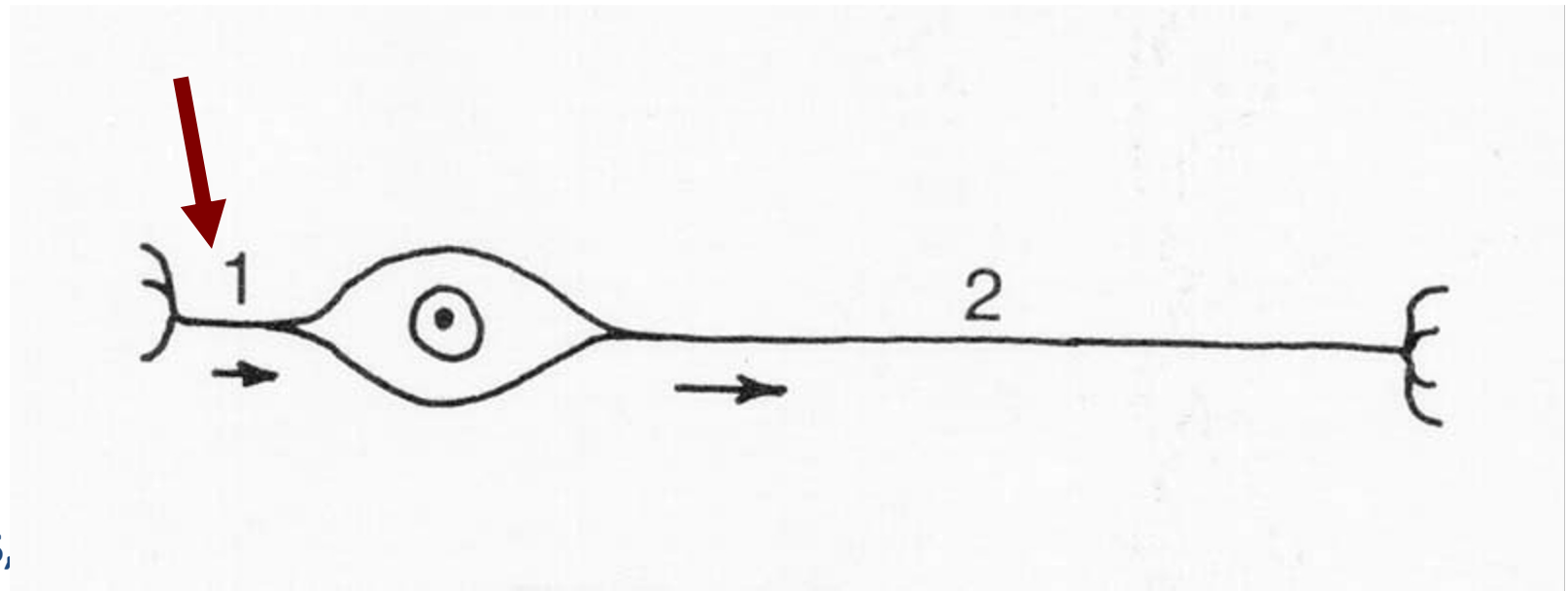
Neuroners udløbere

- (D) Dendritter
- (N) Neurit



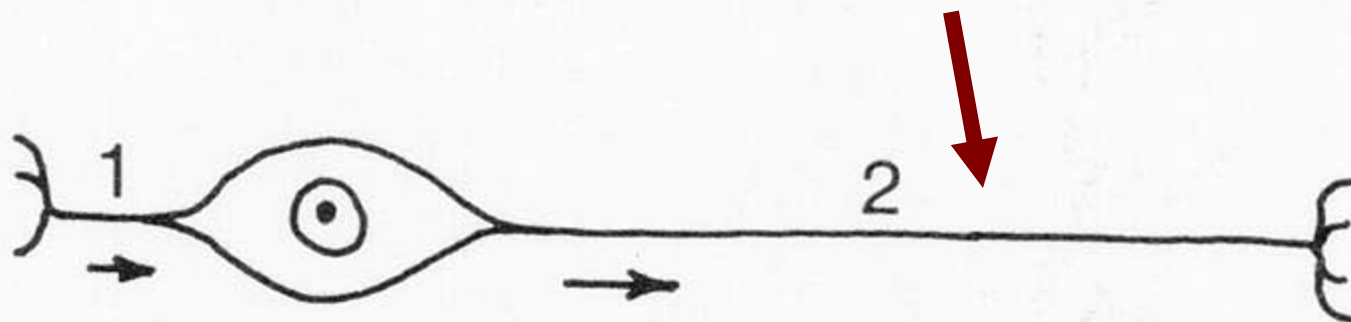
Dendrit

- udløber/e
- fører impulser
- mod nervecellelegemet



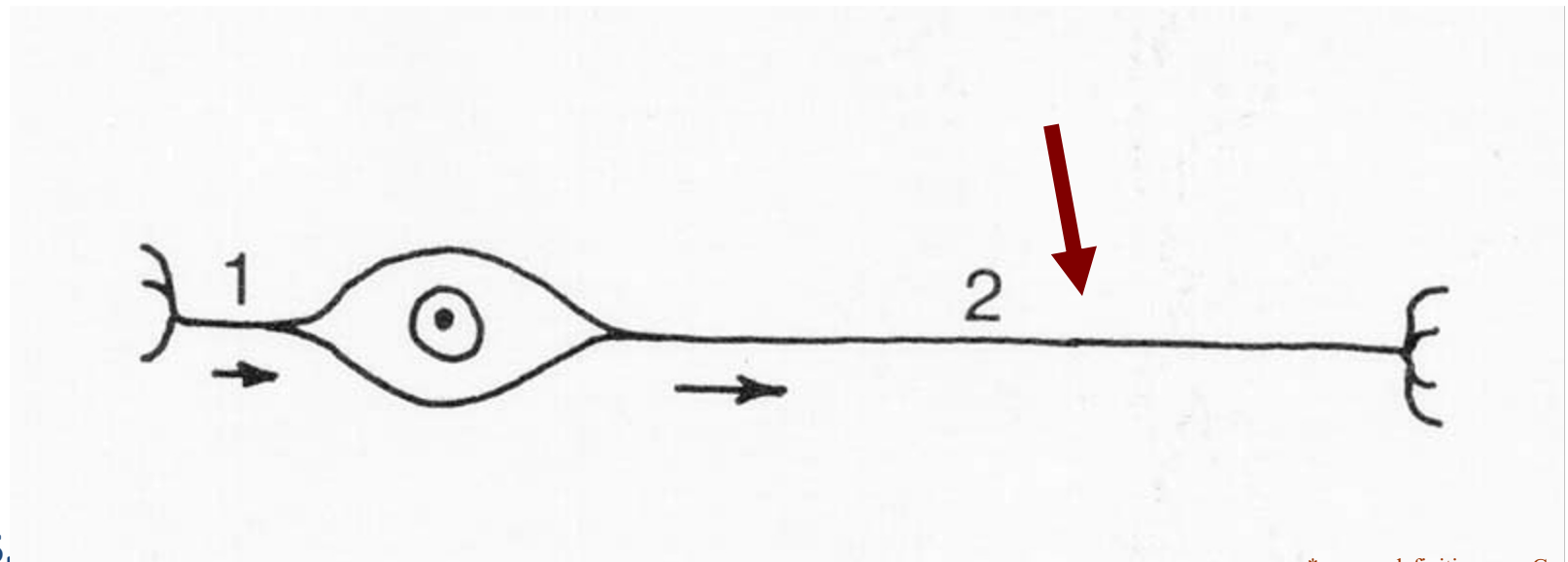
Neurit

- én udløber
- fører impulser
- væk fra nervecellelegemet



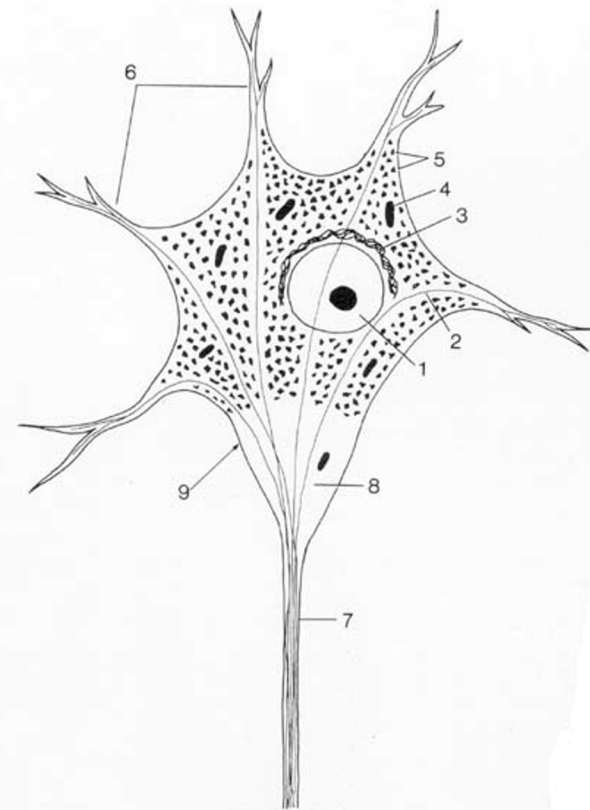
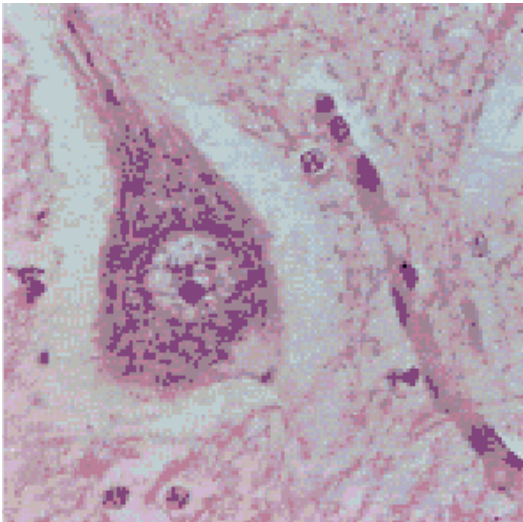
Axon*

- længste udløber
- uanset impuls retning



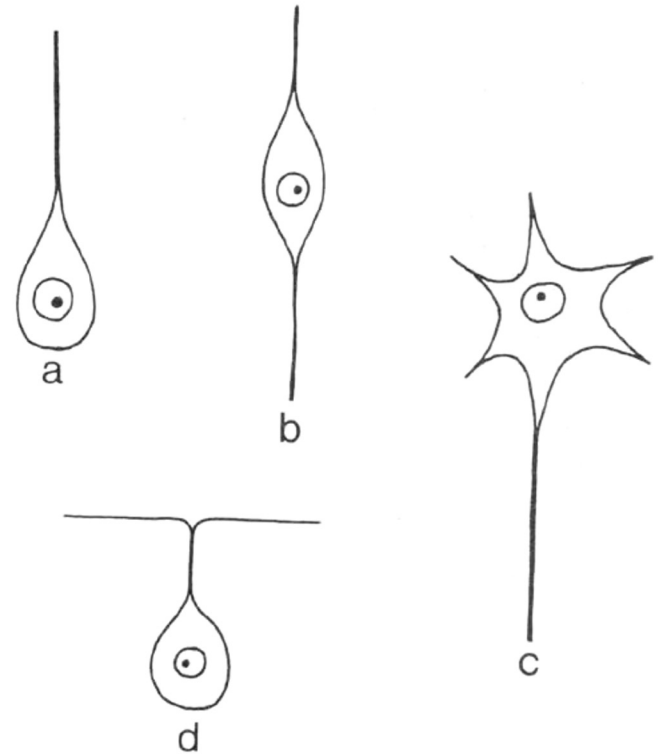
Cellelegemet

- trofisk centrum (ernæringsmæssigt)



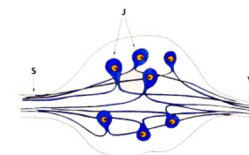
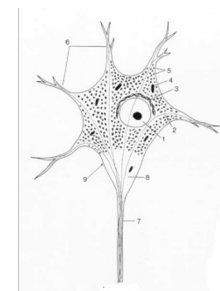
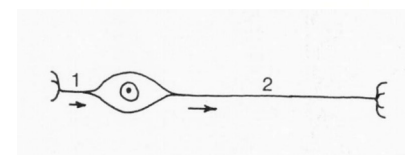
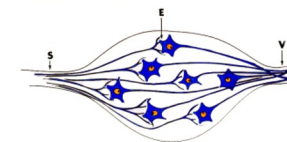
Neuroners form

- a. Unipolær
- b. Bipolær
- c. Multipolær
- d. Pseudounipolær



Neuroners form

- Unipolar en udløber
- Bipolar to udløbere
- Multipolar mange udløbere
- Pseudounipolar en udløber
som deler sig



Neuroner

– funktionel inddeling

- Receptor-celler
- Effektor-celler
- Integratorer

- Receptor-celler
- Effektor-celler
- Integratorer

Receptorcellen

- Receptor-celler
- Effektor-celler
- Integratorer

Modtager:

- **eksteroceptive** impulser fra overflader
- **interoceptive** impulser fra organer og kar
- **proprioceptive** impulser fra muskler, sener, ligamenter, led og tænder

Effektorcellen

- Receptor-celler
- Effektor-celler
- Integratorer

Sender:

- *motoriske* impulser til muskler
- *sekretoriske* til kirtler

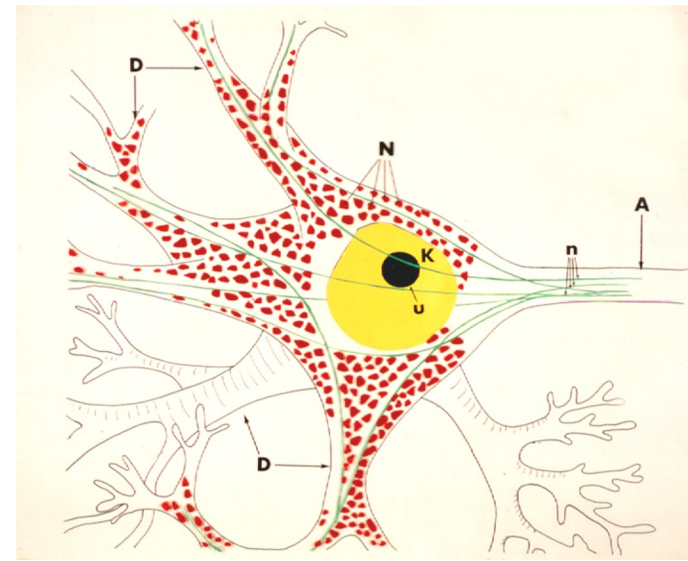
Integratorer

- Receptor-celler
- Effektor-celler
- Integratorer

Modtager og sender:

- impulser fra receptorceller
- til effektorceller

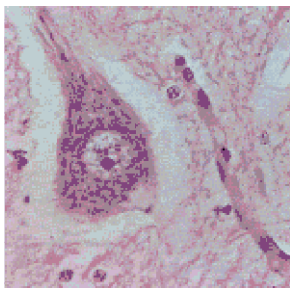
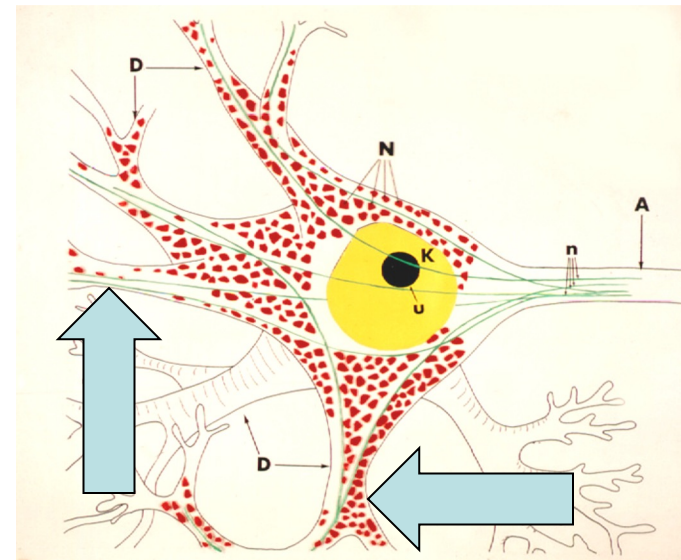
Neuron



- kernen er lys (har nucleolus)
- Nissl's substans (rER)
- neurofibriller (sv t intermed. filamenter)
- mikrotubuli (transportprocesser)
- Golgiapparatet (bl a neurotransmittere)

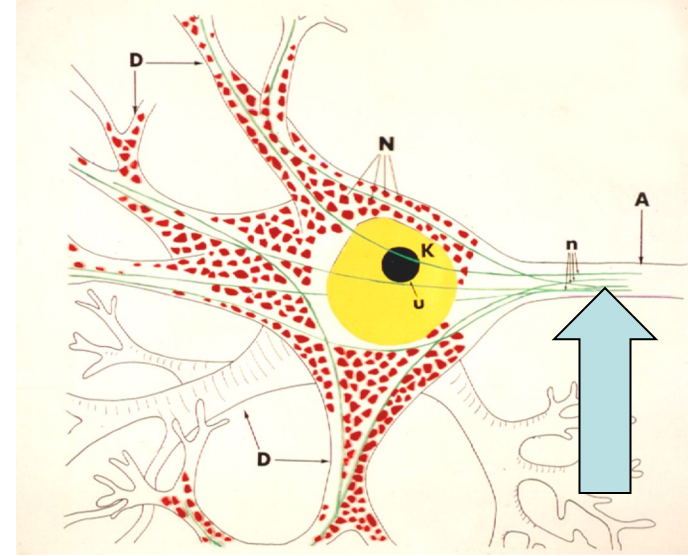
Dendritter

- korte
- forgrenede
- fortsættelse af cellelegemet
- indeholder Nissl's substans



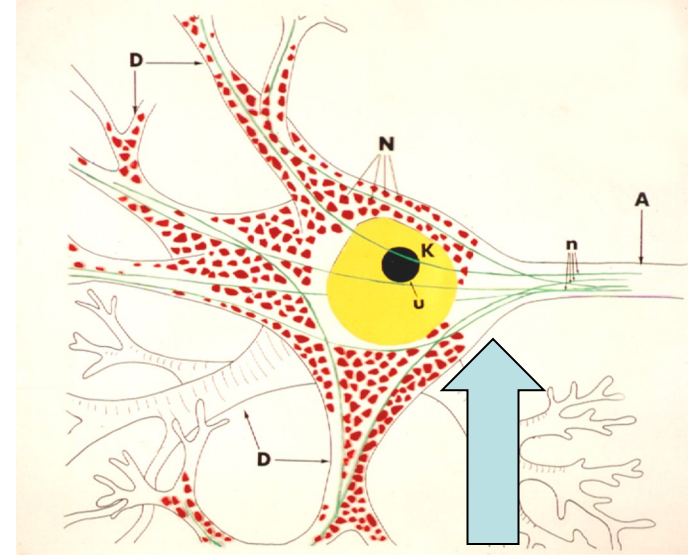
Neurit

- aksecylinder



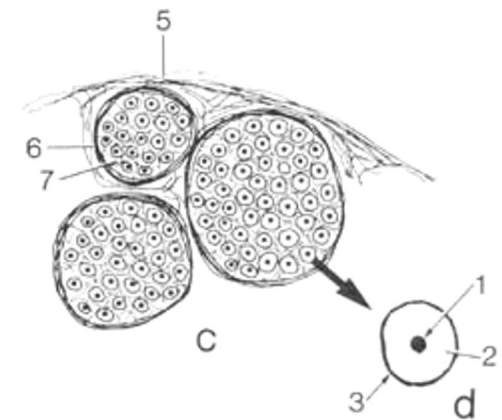
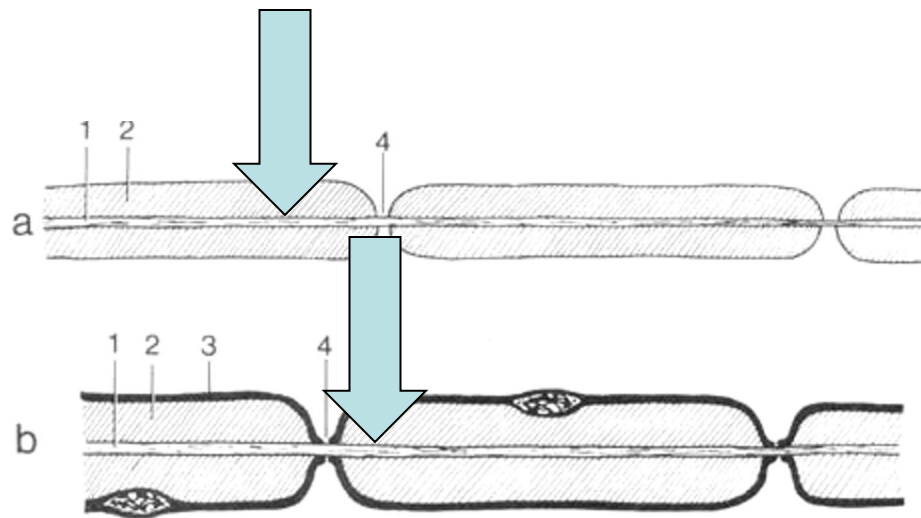
Neurit

- aksecylinder
- udspringskegle
 - aksoplasma
 - neurofibriller
 - mikrotubuli
 - mitokondrier



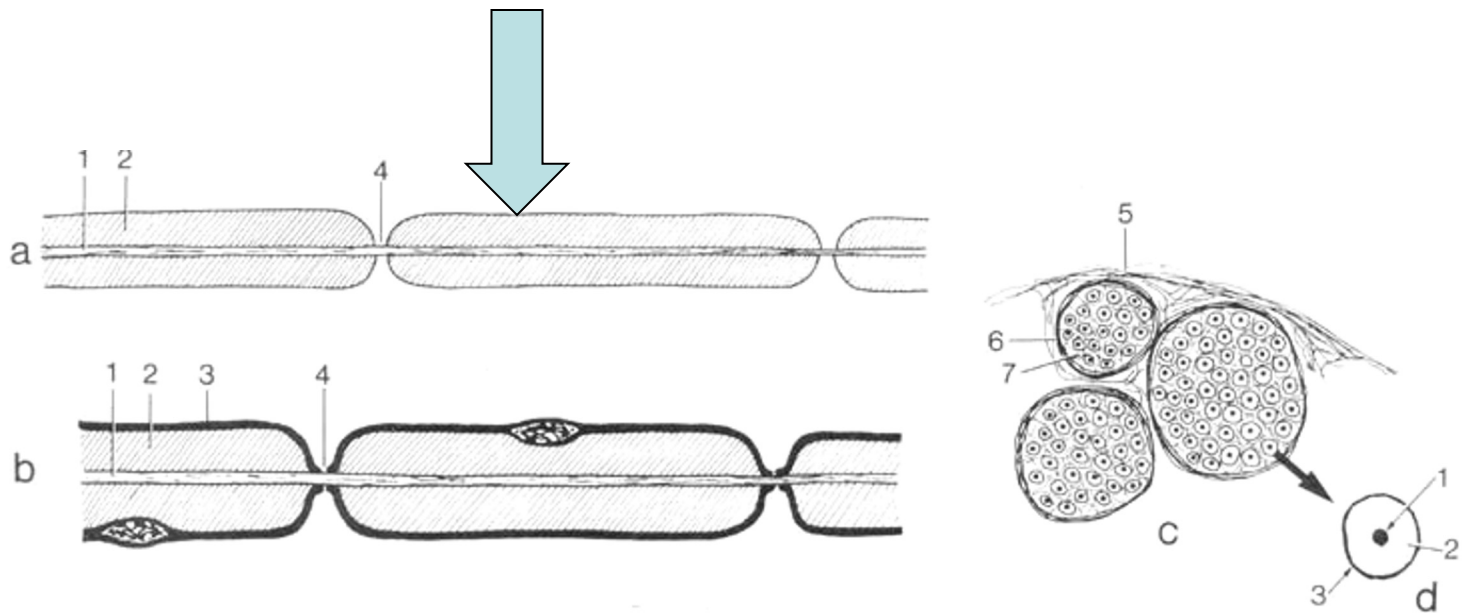
Nervetråd

- axon



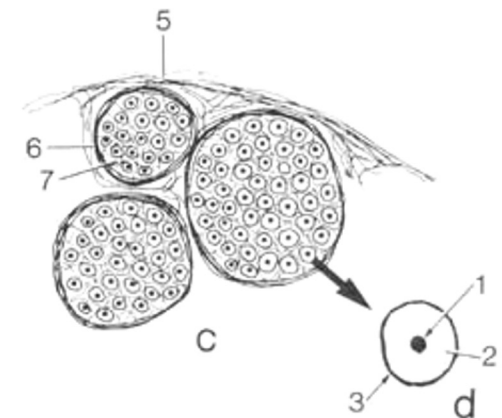
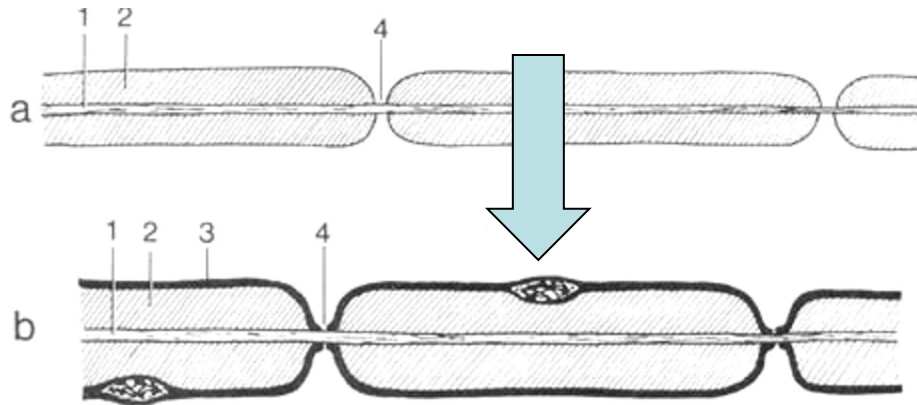
Nervetråd

- axon
- myelinskede



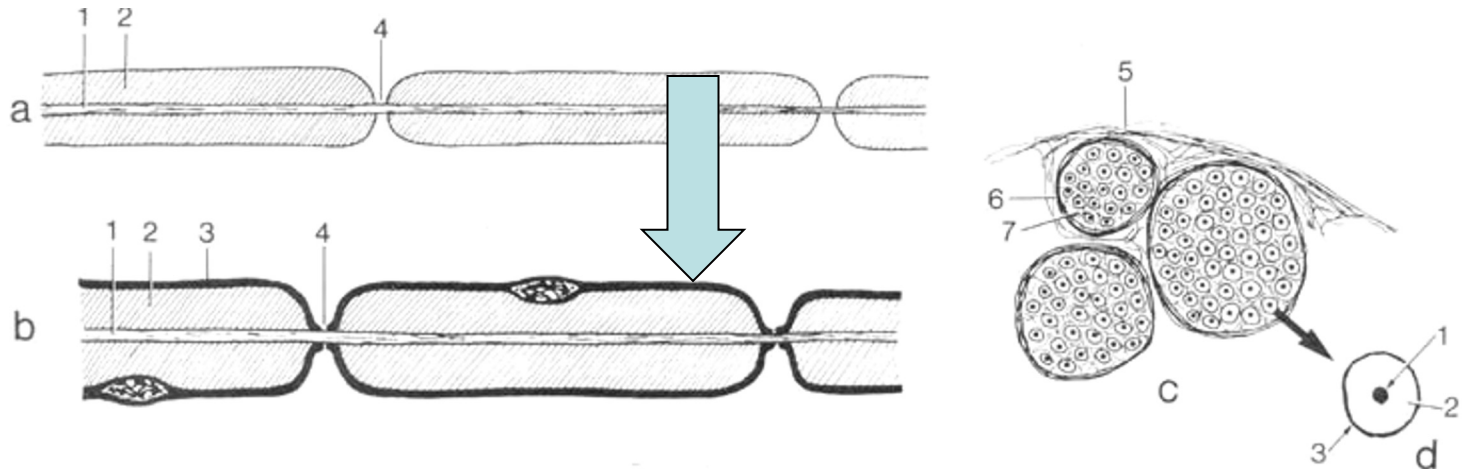
Nervetråd

- axon
- myelinskede
- Schwanns celle

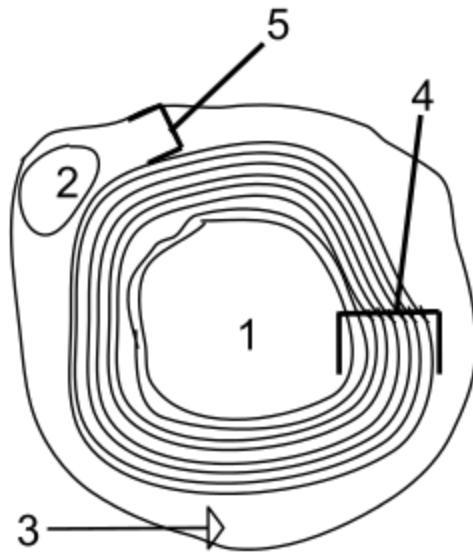


Nervetråd

- axon
- myelinskede
- Schwanns celle
- Neurilemna – ydre celledel omkring myelin



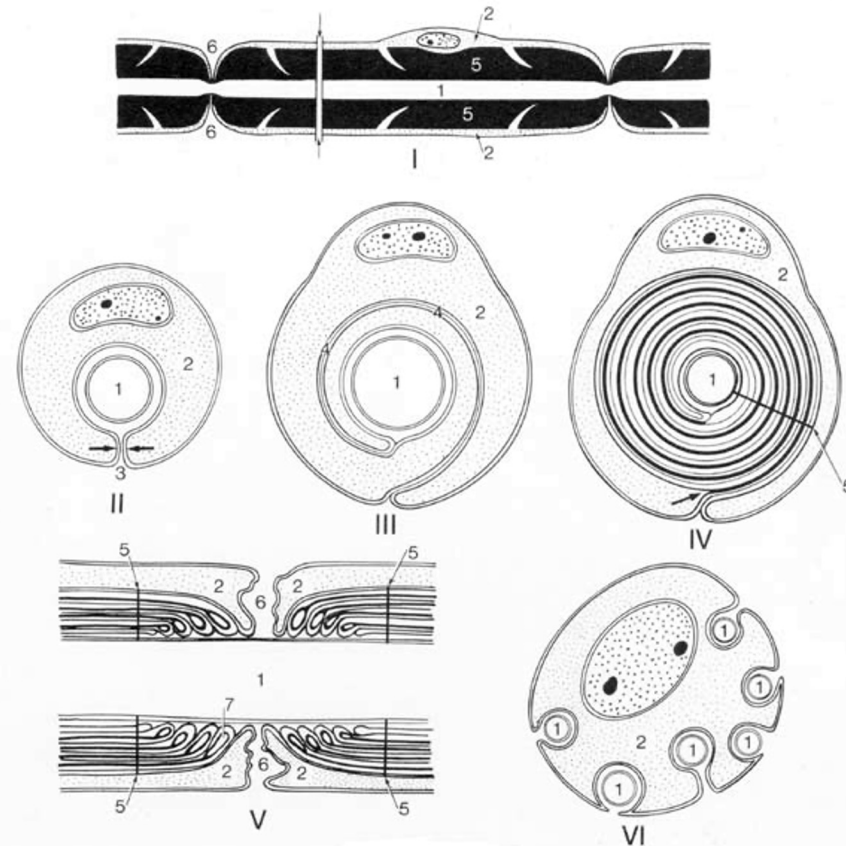
Tværsnit af axon



1. Axon
2. Kerne
3. Schwann celle
4. Myelinskede
5. Schwans skede (neurilemma)

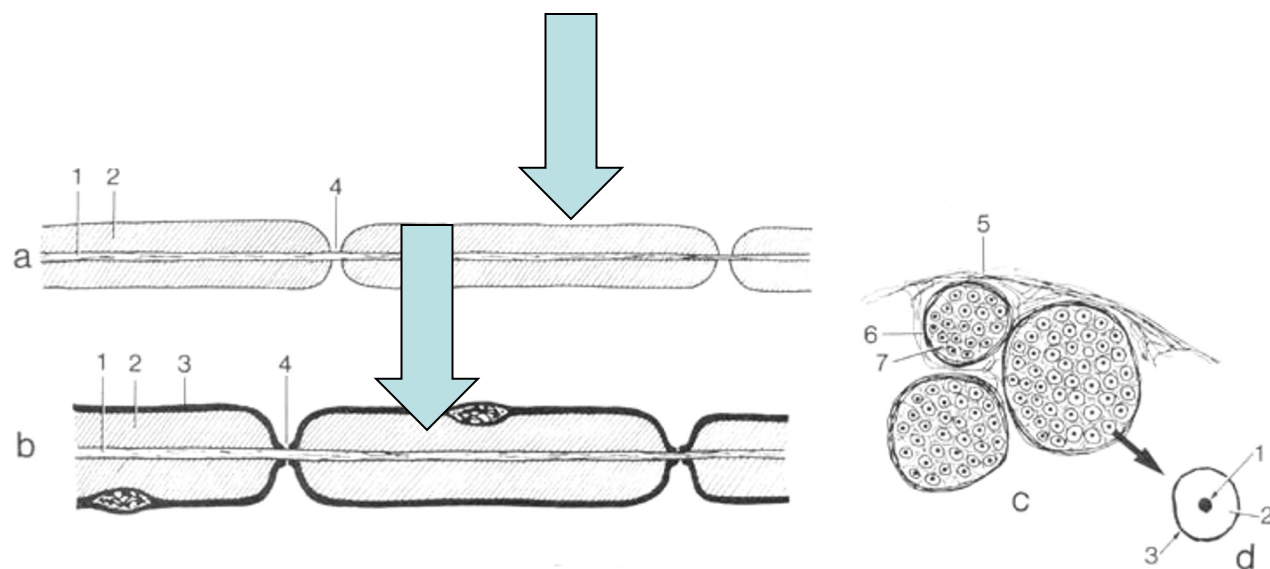
Schwanns celle

- rørformede
- omkring axon
- danner myelin
- i perifere nerver

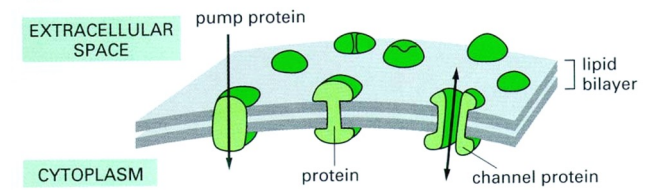


Myelinskede

- lipidholdig “marvskede”
 - dannet af Schwanns cellers membraner viklet tæt omkring axonet i PNS
(dannet af oligodendrocyter i CNS)

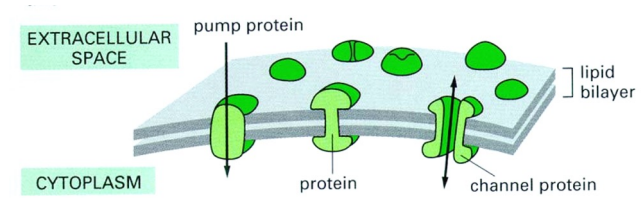


Nerveimpuls

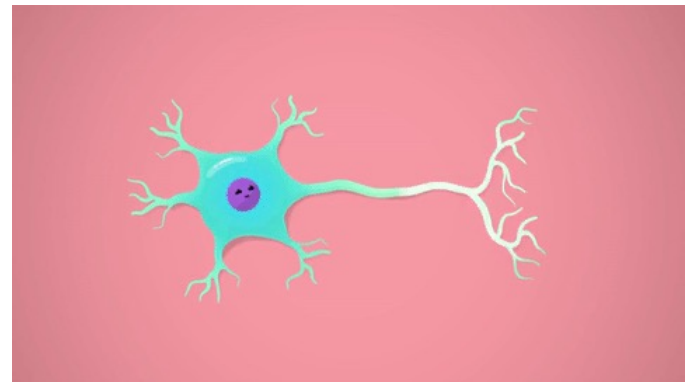
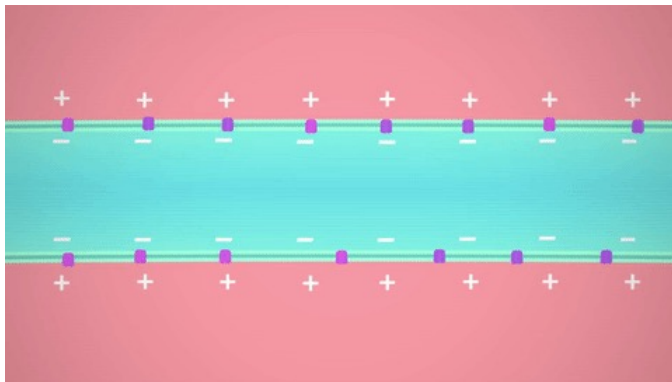


- membranpumper
- opbygger elektrokemiske gradienter

Nerveimpuls

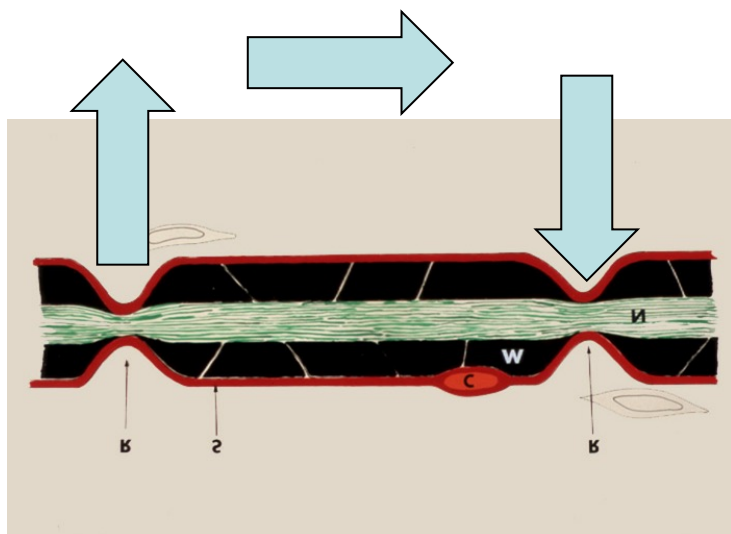


- membranpumper
- opbygger elektrokemiske gradienter
- der kan depolariseres



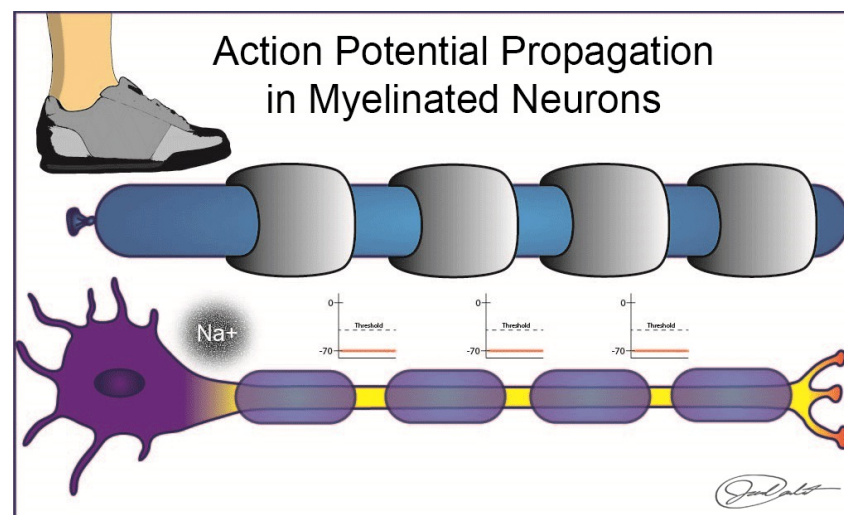
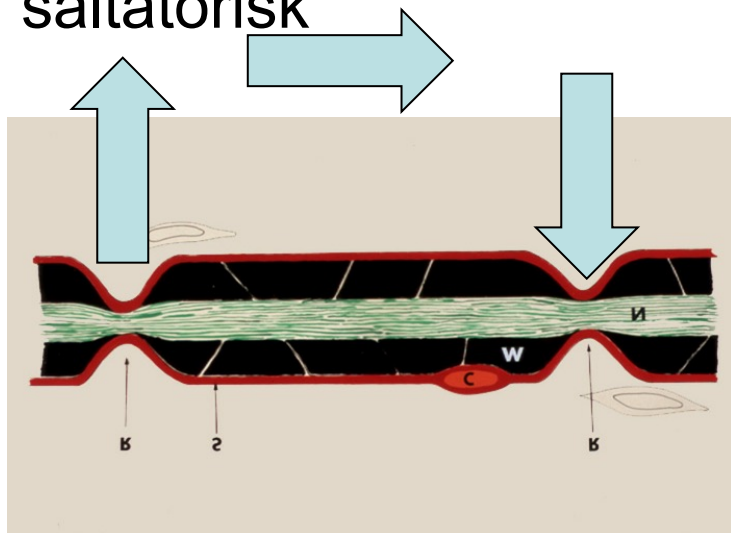
Myeliniserede nerver -har ranviers indsnøringer

- Axon'et har blottet overflademembran i Ranviers indsnøringer



Myeliniserede nerver -har ranviers indsnøringer

- Axon'et har blottet overflademembran i Ranviers indsnøringer
- Lokal depolarisering (ændret spænding) påvirker membrane længere fremme og udløser depolarisering (voltage-gated channels) - impulsledning bliver saltatorisk

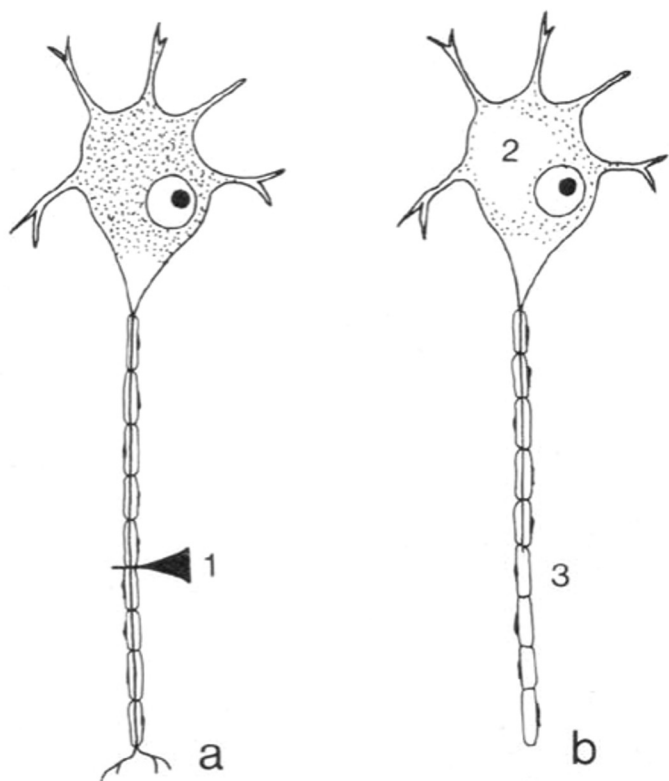


Ledningshastighed

nervetyper		m/s	tykkelse
• type A	tykke	15 - 100	20 μm
• type B	tyndere	3 - 15	3 μm
• type C	tyndest	0,5- 2	0,3 μm

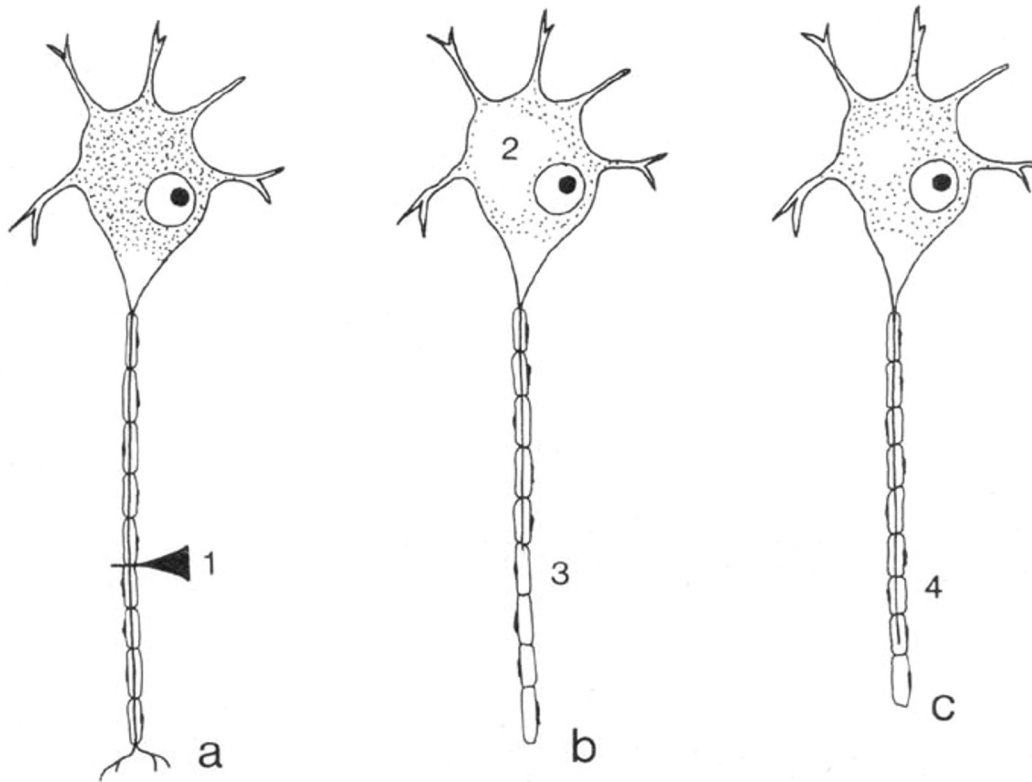
jo tykkere nerve
jo større ledningshastighed

Overskæring af axon (1)



- kromatolyse af Nissl's substans (2)
- afskårne del ændrer farve (3)
- afskårne axon med myelinskede forsvinder (3)
- Schwanns celler overlever (3)

Axonet vokser frem



- axon-del med forbindelse til det trofiske centrum vokser frem (3)
- guidet af tilbageblivende Schwanns celler (4)
- som efterhånden danner myelin igen

Nerveregeneration mulig?

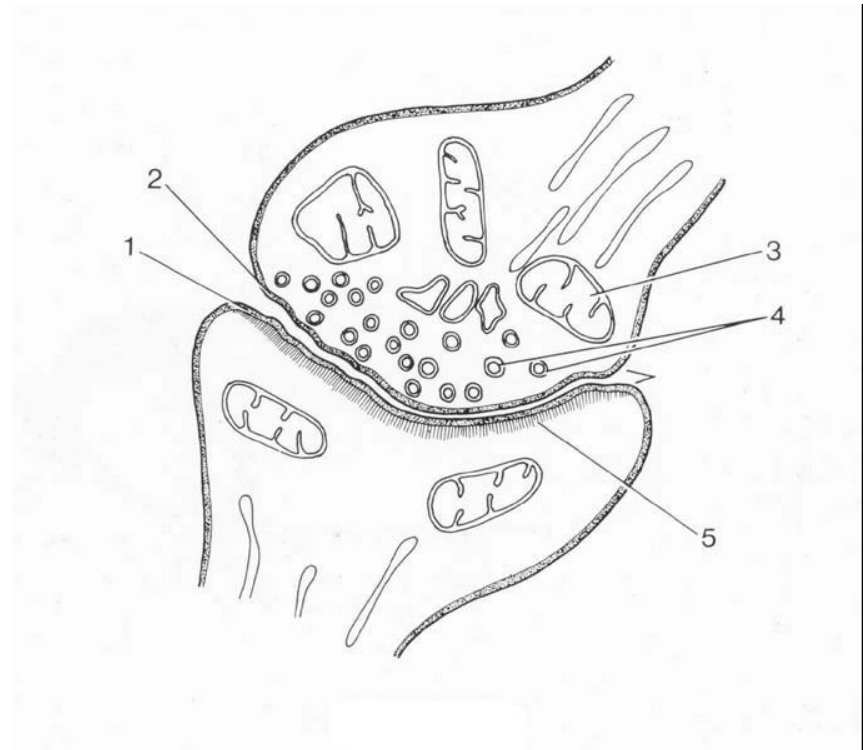
- Spontan nerveregeneration er kun mulig i PNS (ikke i CNS)
- Schwanns celler skal være tilstede
- nervetråde i rygmarv og hjerne kan ikke regenerere

Sammensyning af overskårne nerver

- der sys i omkringliggende bindevæv (perineurium)
- fremmer sammenvoksning
- axon kan lettere finde Schwanns skede
- axon vækst ca 2 mm/døgn

Synapse

- kontaktområde mellem to neuroner



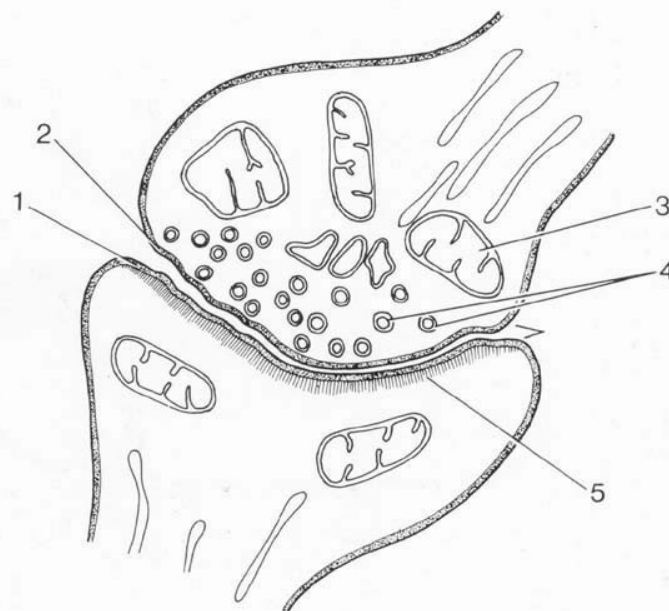
Synapse

- kontaktområde mellem to neuroner
- Axon danner synapse til:
 - ↔ dendritter
 - ↔ cellelegeme
- op til tusinder
synapser pr neuron



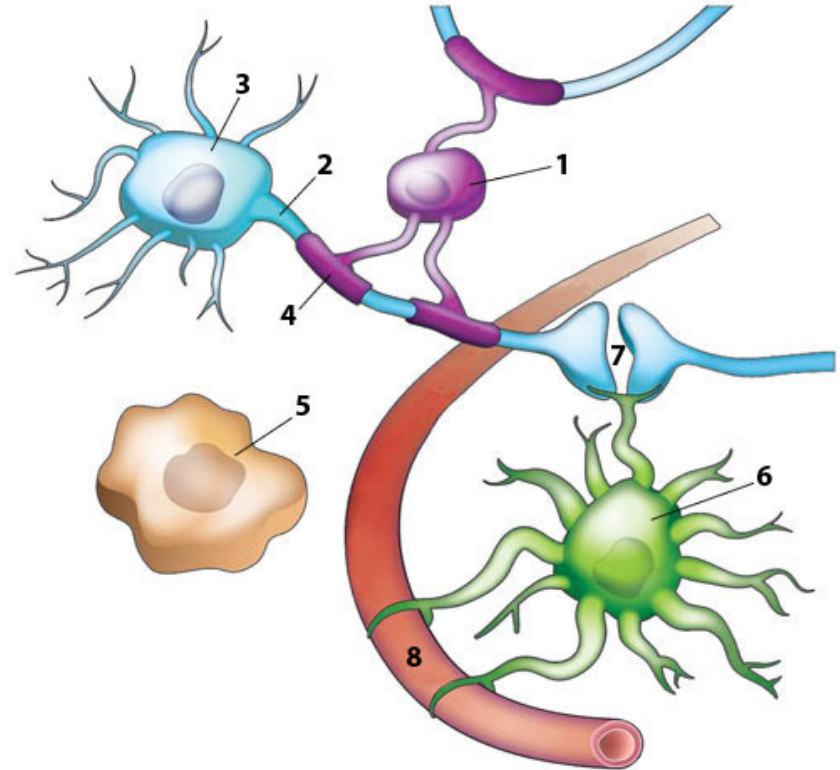
Den synaptiske kløft

- axonets endeknop indeholder talrige vesikler
- transmitterstof bliver overført til receptor-molekyler på den tilgrænsende celleoverflade



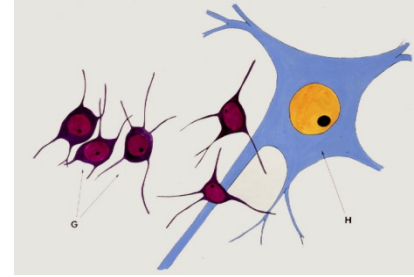
Neuroglia

- CNS's særlige støttevæv
- ofte stjerneformede celler
- flere typer..



<http://med.stanford.edu/ism/2009/september/glia-0921.html>

Neuroglia



- astrocyter danner net
- oligodendrocyt danner myelinskeder
- mikroglia makrofag
- ependymceller kubiske/prismatiske
i hulheder

Bindevæv

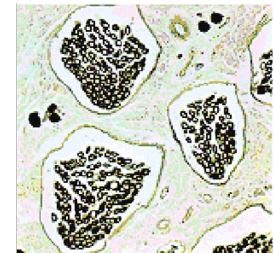
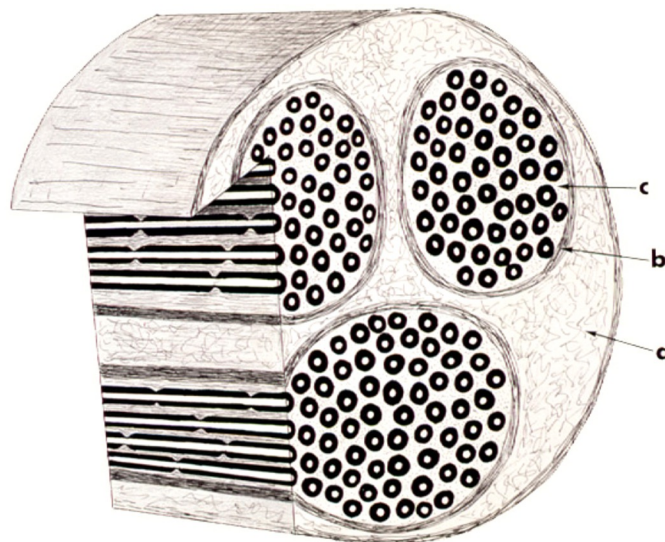
Omkring:

- hele nerven
- nervetrådsbundter
- enkelte nervetråde

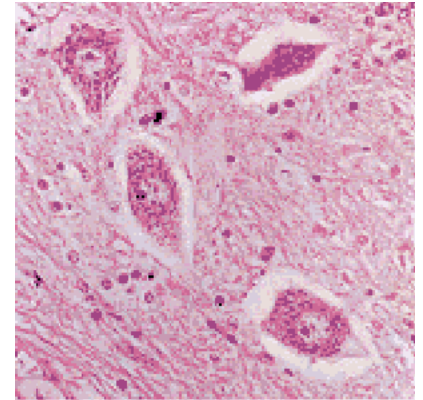
epineurium (a)

perineurium (b)

endoneurium (c)



Ganglier



ansamling af cellelegemer:

- sensitive ganglier
- hjernenervegangler
- spinalganglier
- autonome ganglier

..beskrevet i CNS kapitlet

Perifere nerveender

- Afferente impulser (tilførende): sensitive indtryk fra omgivelser og organismen selv
- Efferente impulser (fraførende): motoriske og sekretoriske signaler til muskler og kirtler

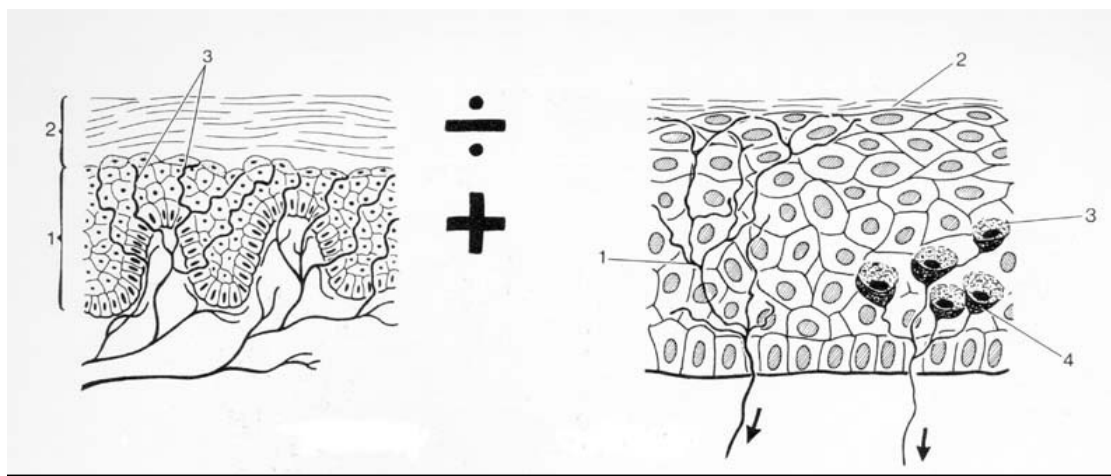
Afferente nerveender

Forekomst:

- frit
- indkapslede

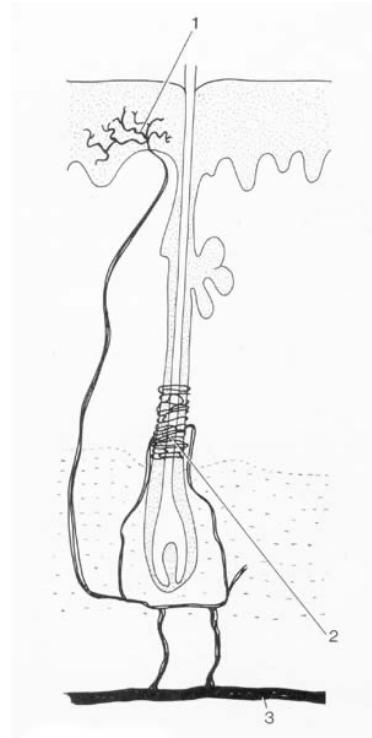
Nerveender i dækepitel

- frie forgreninger uden myelinskede responderer på *smerte* og *temperaturændringer*
- Merkel-celle fungerer som følelegemer, der reagerer på *tryk* og *berøring*



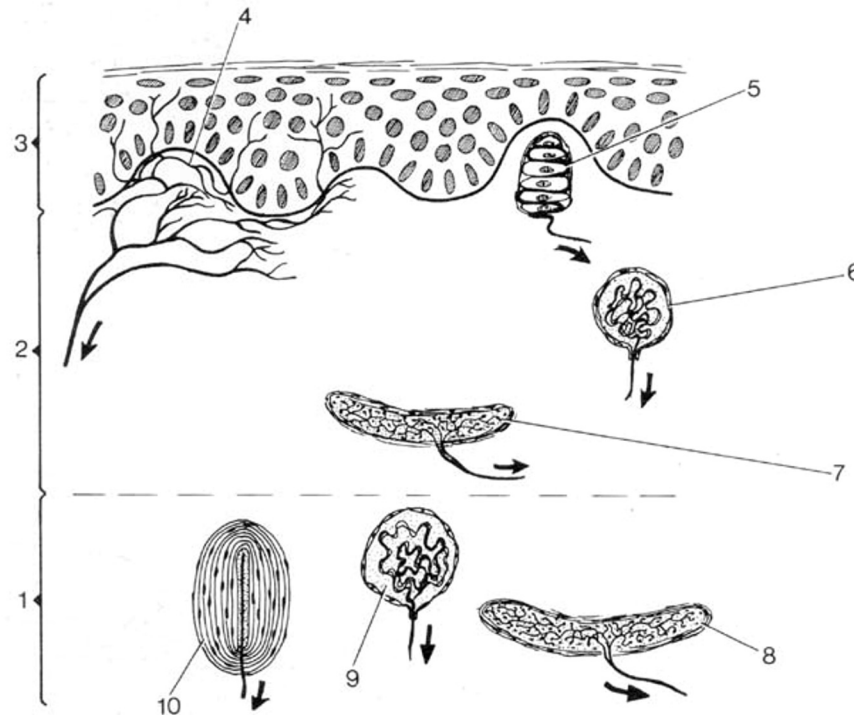
Frie nerveender i bindevæv

- i læderhud: *smerte* og *temperaturændringer*
- omkring hår: *tryk* og *berøring*



Indkapslede nerveender i bindevæv

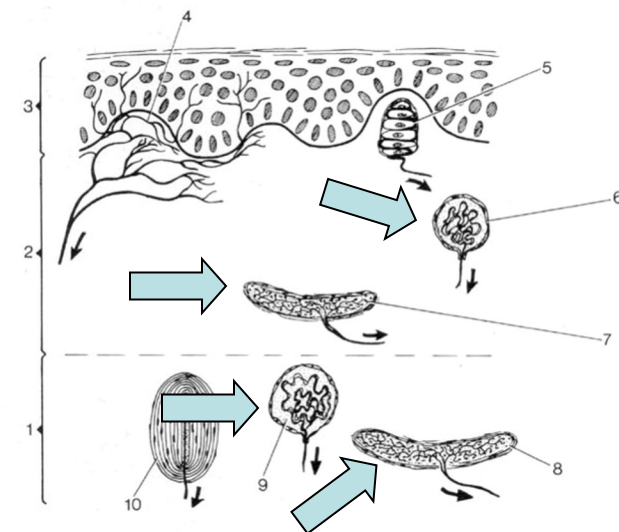
- mekanoreceptorer



Endekolber

- Endekolber
- Meissner legemer
- Vater-Pacini

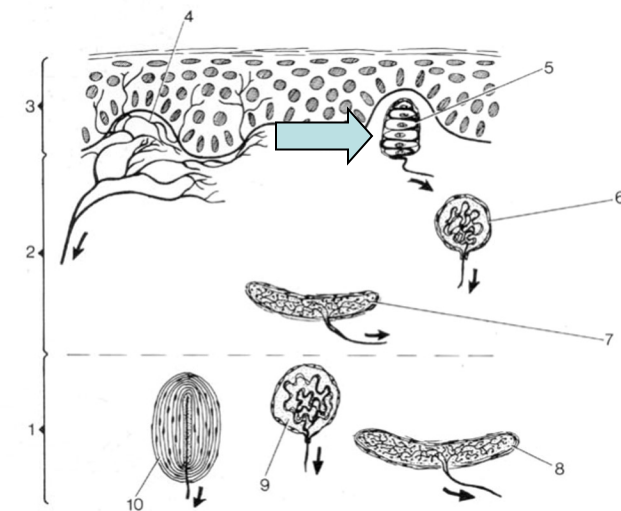
- mekanoreceptor
- i læderhud eller i underhud
- kapsel omkring granuleret substans hvor nervetråde forgrener sig
- (6-9)



Meissner legemer

- Endekolber
- Meissner legemer
- Vater-Pacini

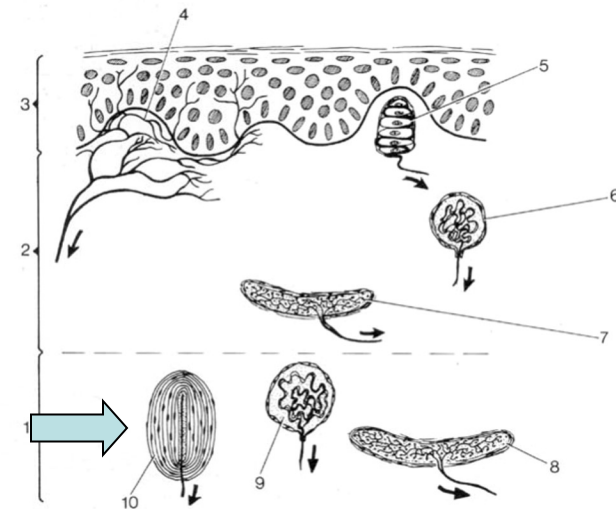
- mekanoreceptor
- i læderhudspapiller i fodsåler og håndflader
- kapsel omkring kileformede celler, som nervetråde løber igennem (5)



Vater-Pacini

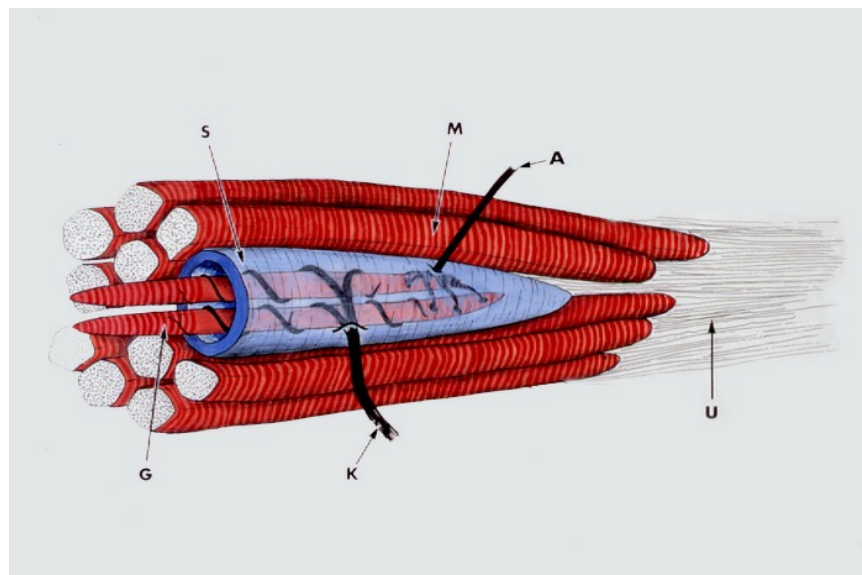
- Endekolber
- Meissner legemer
- Vater-Pacini

- stor mekanoreceptor
- i underhud og omkring led
- koncentriske lameller omkring en central masse med en nøgen aksecylinder (10)



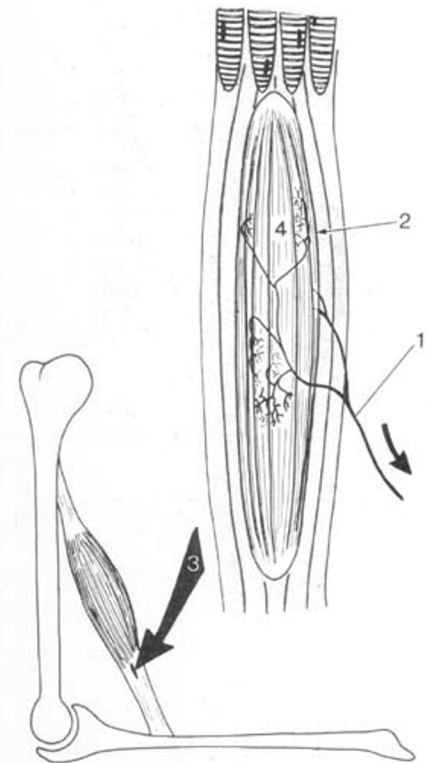
Muskelten

- 3-8 tynde muskeltråde (1-7 mm)
- med spiralsnoet sensitiv nervetråd
- i bindevævskapsel
- giver impuls ved strækning



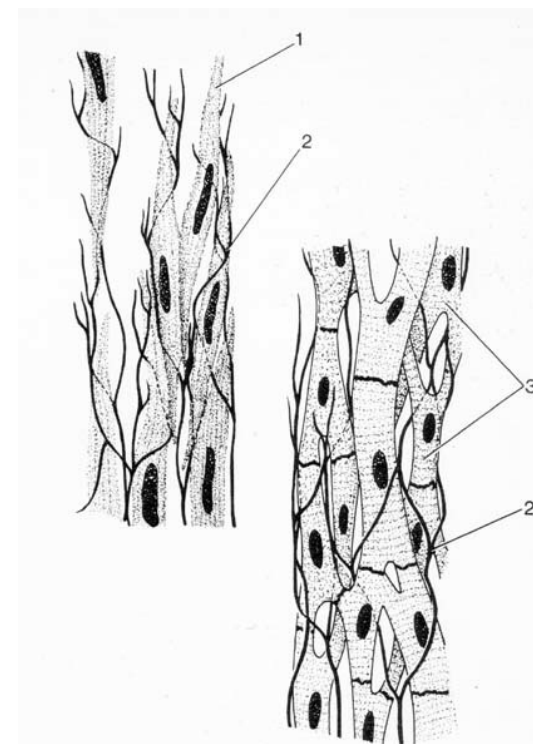
Seneten

- kollagene fibrilbundter med indlejrede nervetråde
- omgivet af bindevævskapsel
- giver impuls ved strækning
- impuls dæmper muskelkontraktion



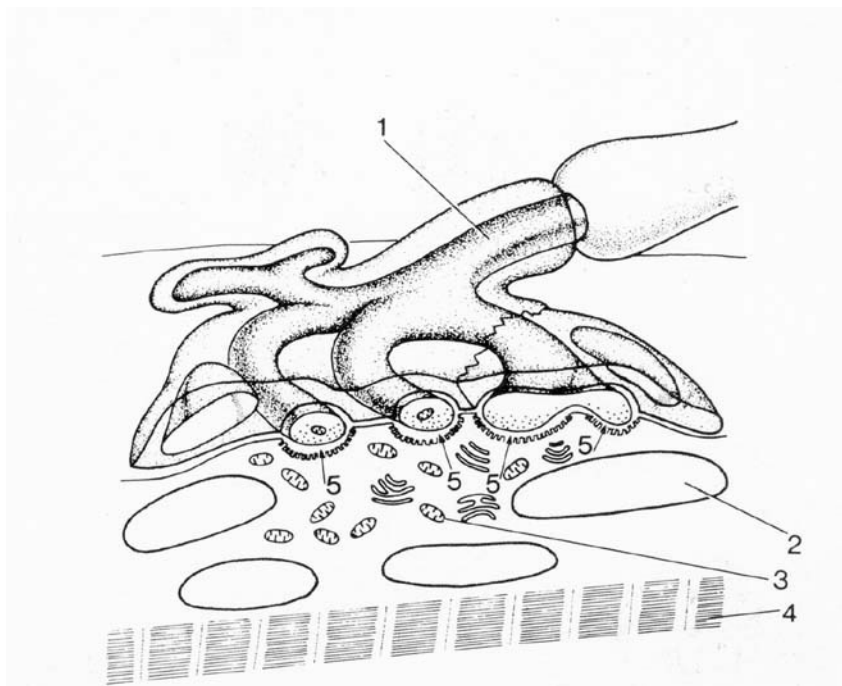
Efferente nervetråde

- uden på glatte muskelceller
- imellem hjertemuskelceller
- `ind i` tværstribede muskelcelle
(næste billede)



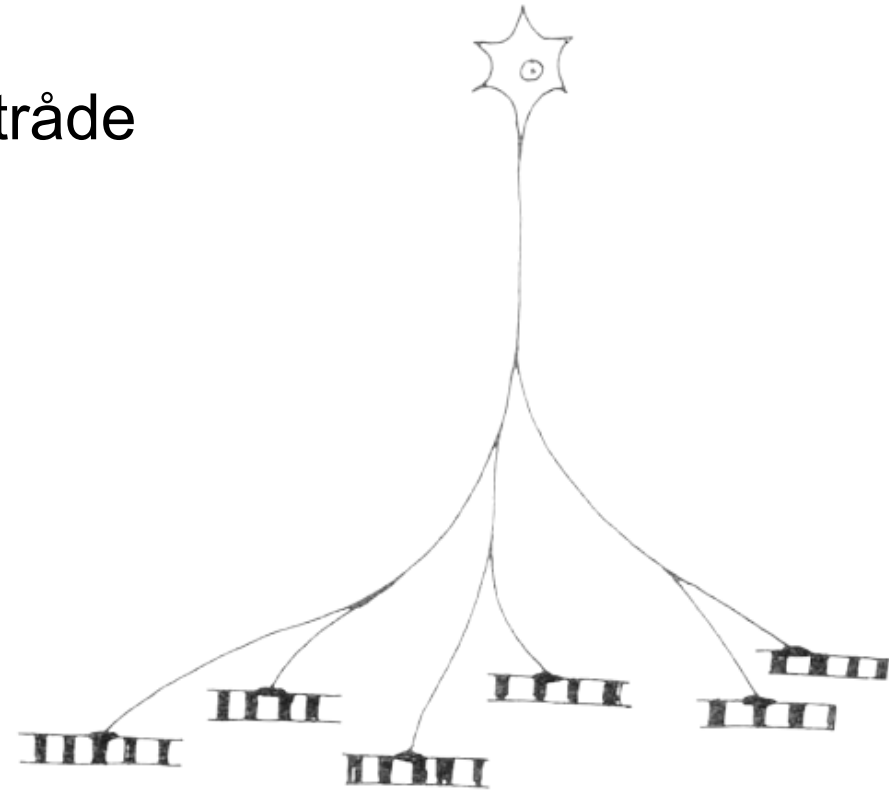
Motorisk endeplade

- fungerer som en synapse
- tværstriberne er forsvundet lokalt
- er et kernerigt område



“Motor unit”

- et neuron
- innerverer mange muskeltråde
- 5-2000 muskeltråde



- 1-4

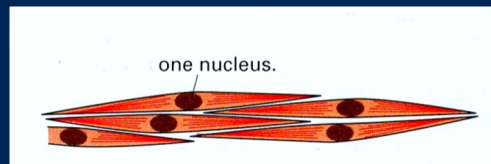
1-4' motor unit
5-9' synapse

Animations

Synapser er vigtige for muskler, nerver og hjernen.

Link: [Motor unit](#) (sek 0:20-2:48)

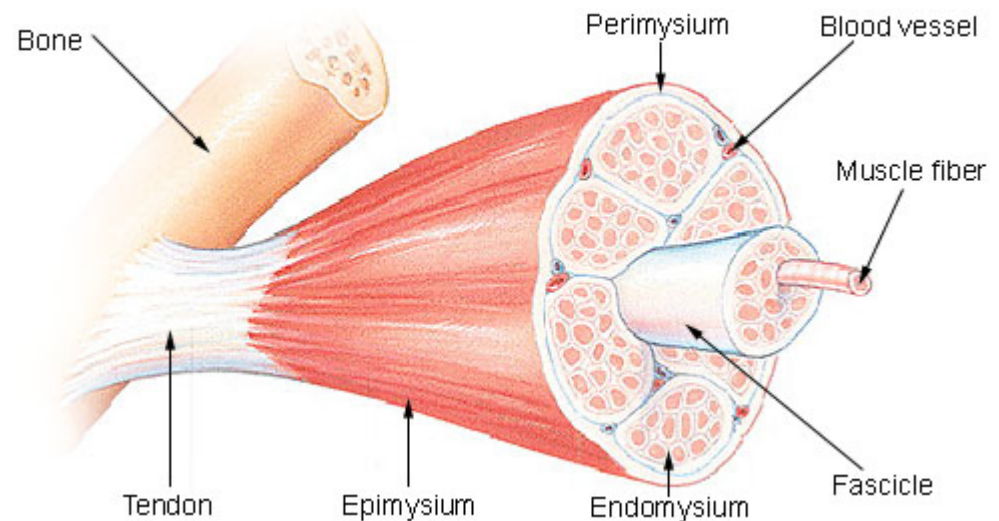
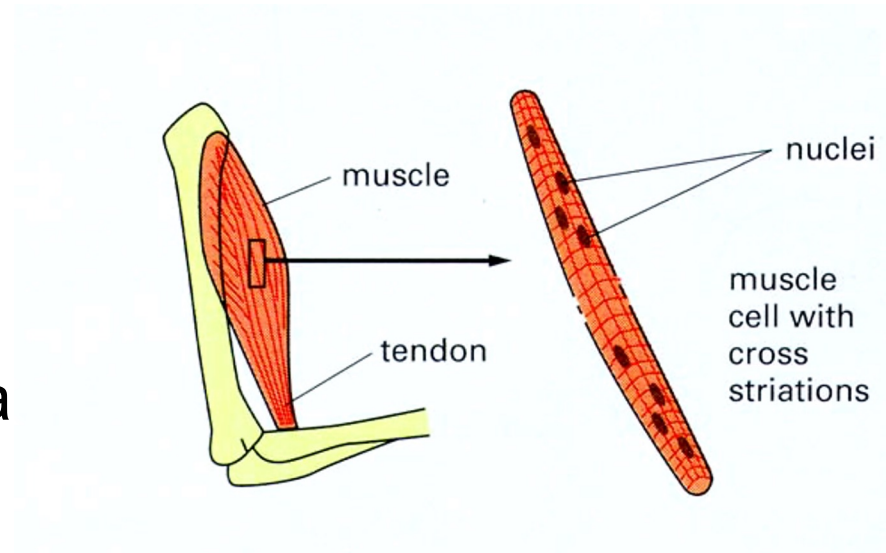
MUSKELVÆV - vævslære



MUSKELVÆV

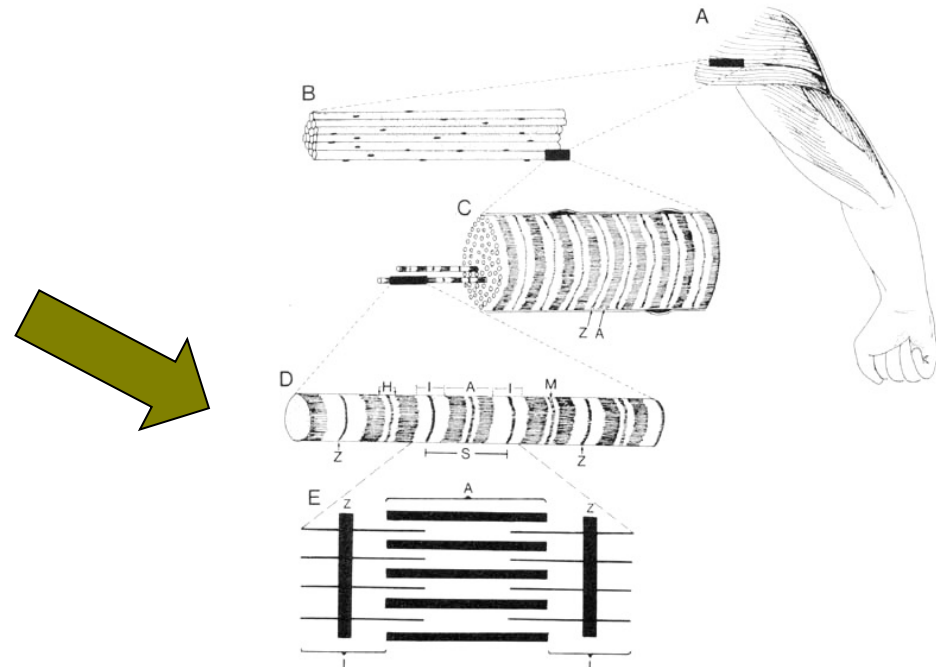
En muskel består af:

- bundter af muskelceller også kaldet muskeltråde
- sammenholdt af bindevæv



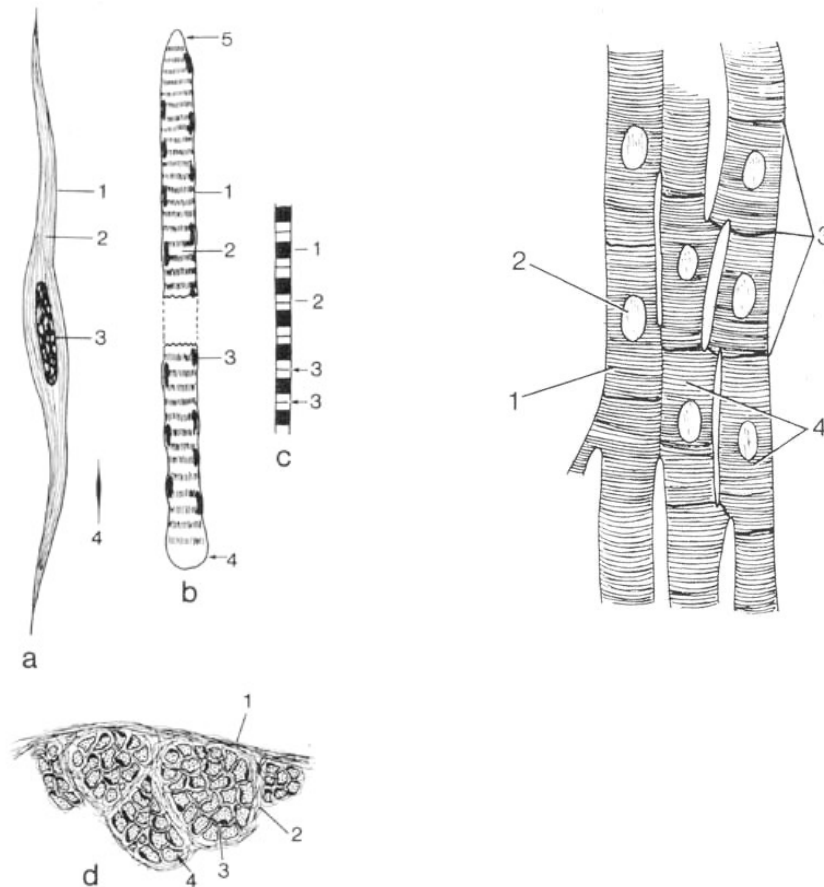
MUSKELVÆV

- indeholder fibriller
- evne til kontraktion
- aktinfilamenter glider henad myosinfilamenter



MUSKELVÆV

- glat
- tværstribet
- hjerte



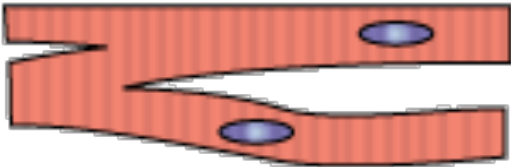
MUSKELVÆV

kontraherer:

- glat.. langsomt og uvilkårligt
- tværstribet.. hurtigt og vilkårligt
- hjerte.. variabelt og uvilkårligt

- myoepithelial glat muskelcelle

Skeletal		Voluntary	Striated	Multinucleated	Non-branched
----------	---	-----------	----------	----------------	--------------

Cardiac		Involuntary	Striated	Single nucleus	Branched
---------	---	-------------	----------	----------------	----------

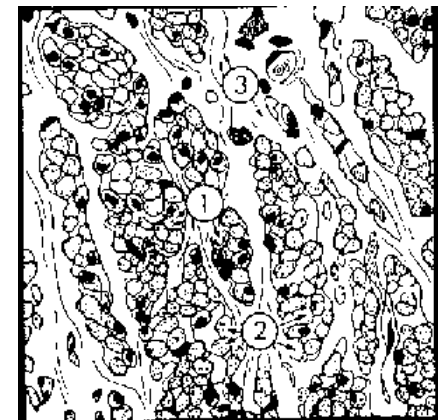
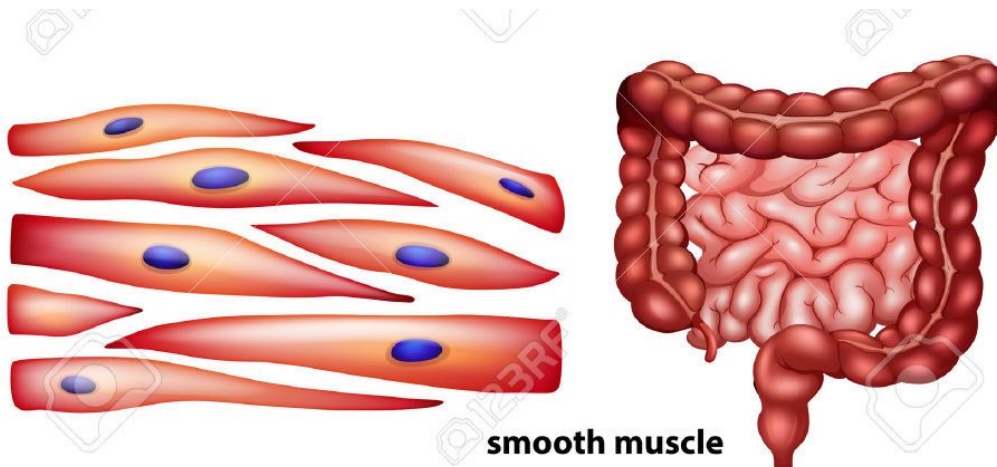
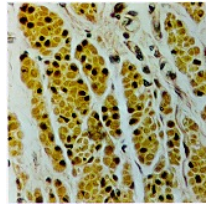
MCAT-Review.org

Smooth		Involuntary	Nonstriated	Single nucleus	Tapered
--------	--	-------------	-------------	----------------	---------

<http://mcat-review.org/muscle-skeletal-systems.php>

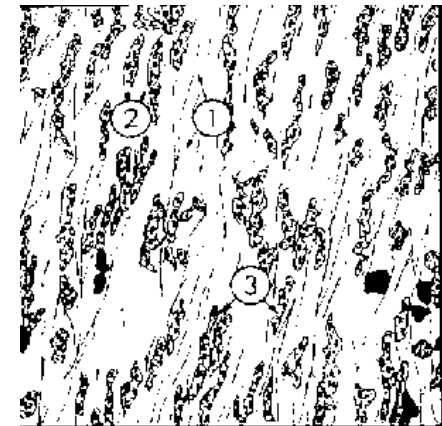
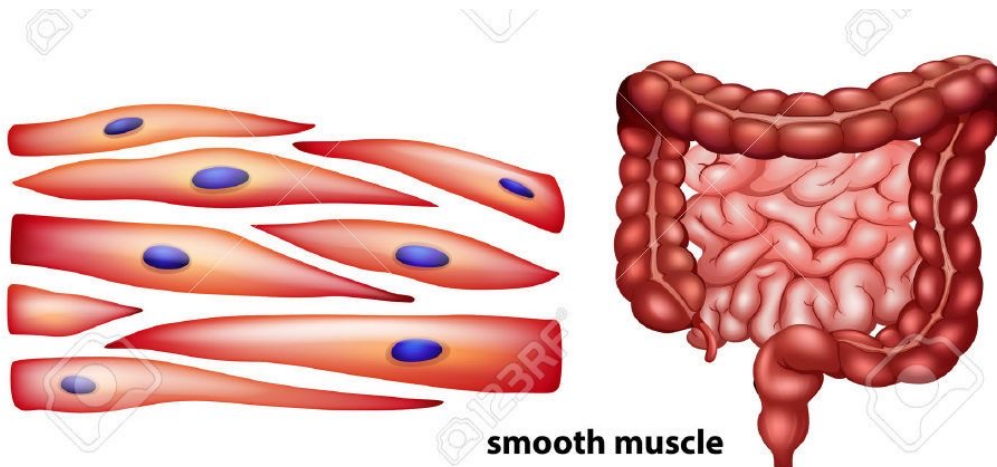
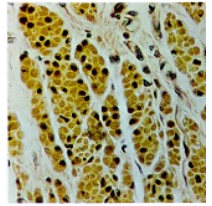
GLAT MUSKELCELLE

- tenformet
- kun én central kerne
- myofibriller mangler tværstribning

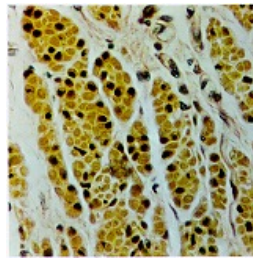


GLAT MUSKELCELLE

- længde og bredde
i gennemsnit ca $100\text{ }\mu\text{m} \times 10\text{ }\mu\text{m}$
- længdevariation: $15\text{--}500\text{ }\mu\text{m}$

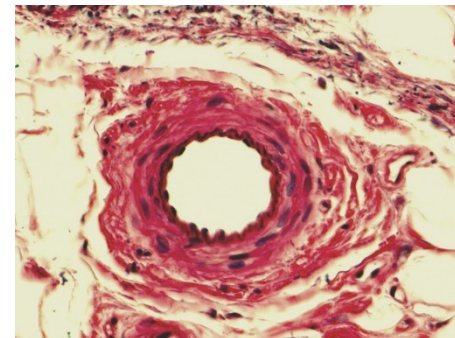
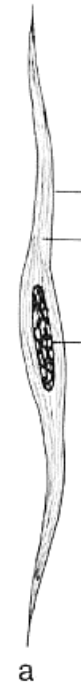


GLATTE MUSKELCELLER

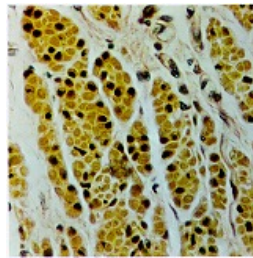


Forekomst:

- fra midten af spiserør og ned i fordøjelseskkanalen
- fra luftrøret og ned i alveolesække
- omkring hår
- i pupiller
- arterier

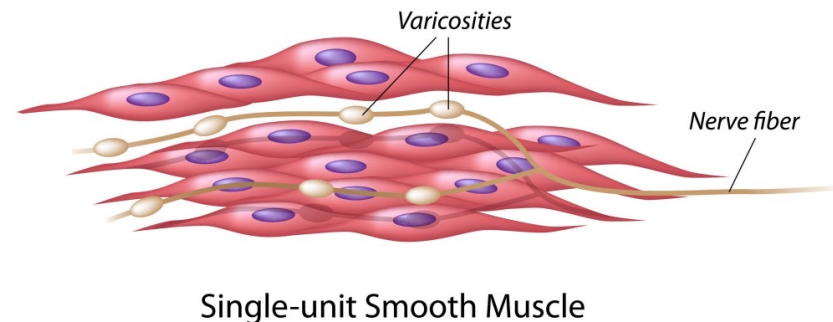
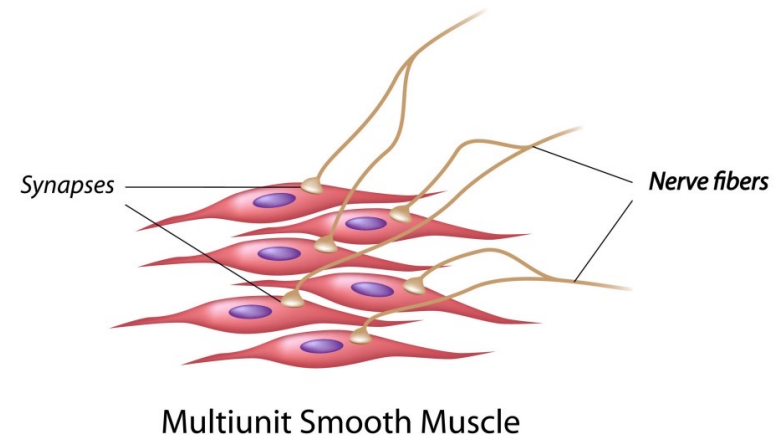


GLATTE MUSKELCELLER

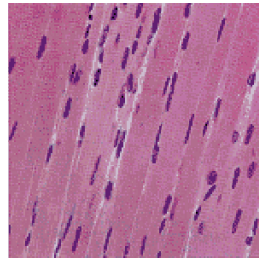


To typer:

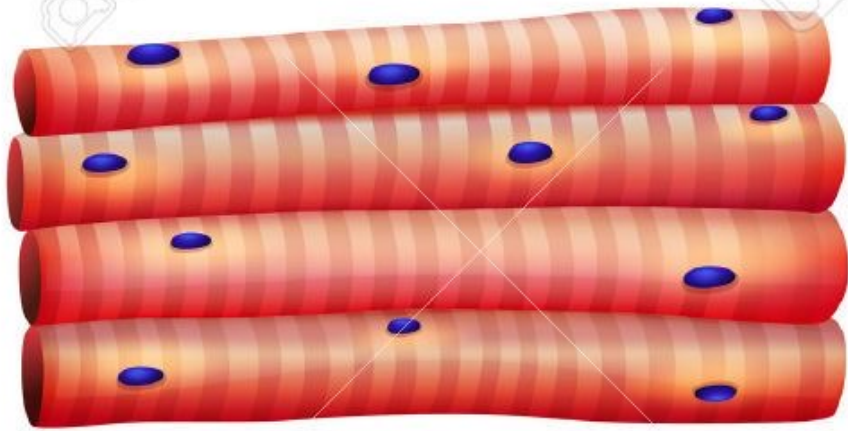
- adskilte muskelceller (multienhedstypen)
- tætte bundter (viscerale type, med gap junctions)



TVÆRSTRIBET MUSKELCELLE

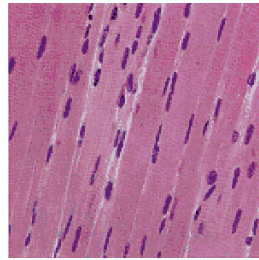


- stor og cylindrisk
- mange kerner op til flere hundrede
- kerner perifert

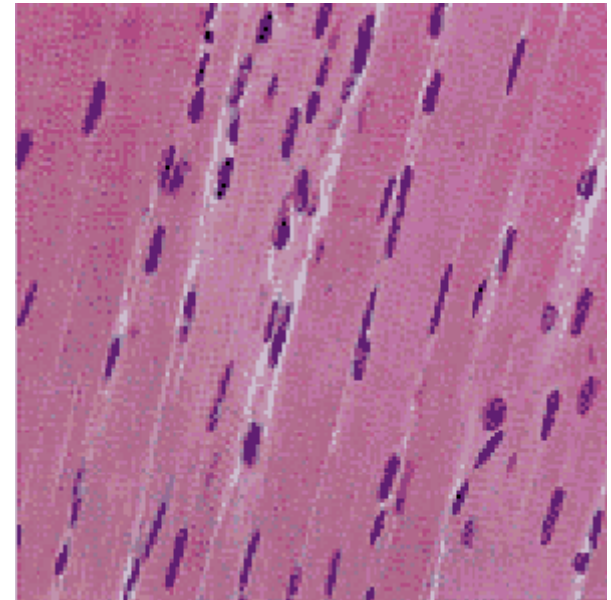
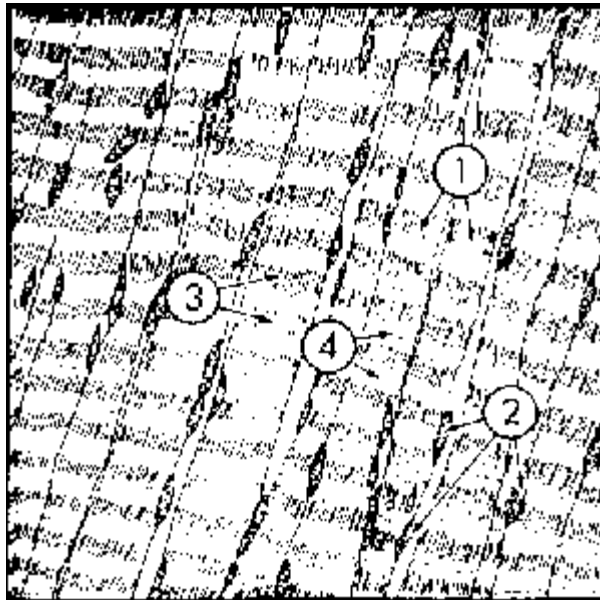
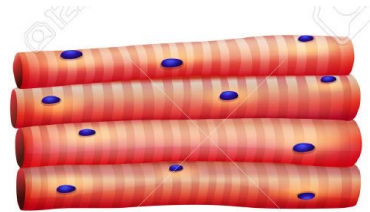


skeletal muscle

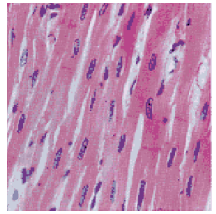
TVÆRSTRIBET MUSKELCELLE



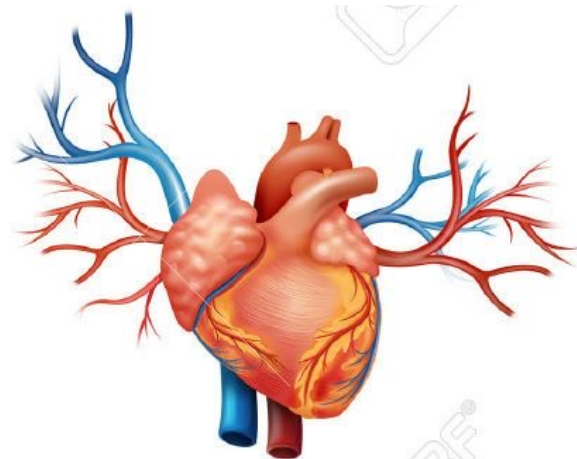
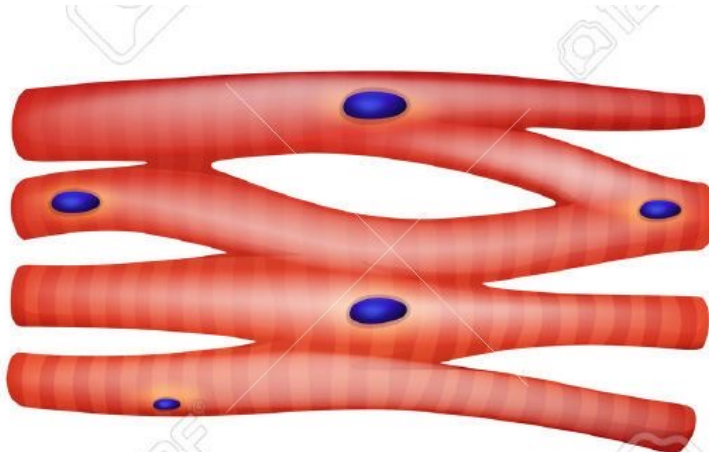
- bredde 10-100 μm
- længde: ofte flere cm



HJERTEMUSKELCELLE

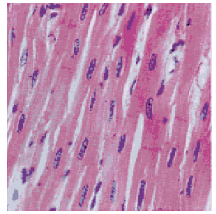


- er tværstribet
- kerner ligger centralt

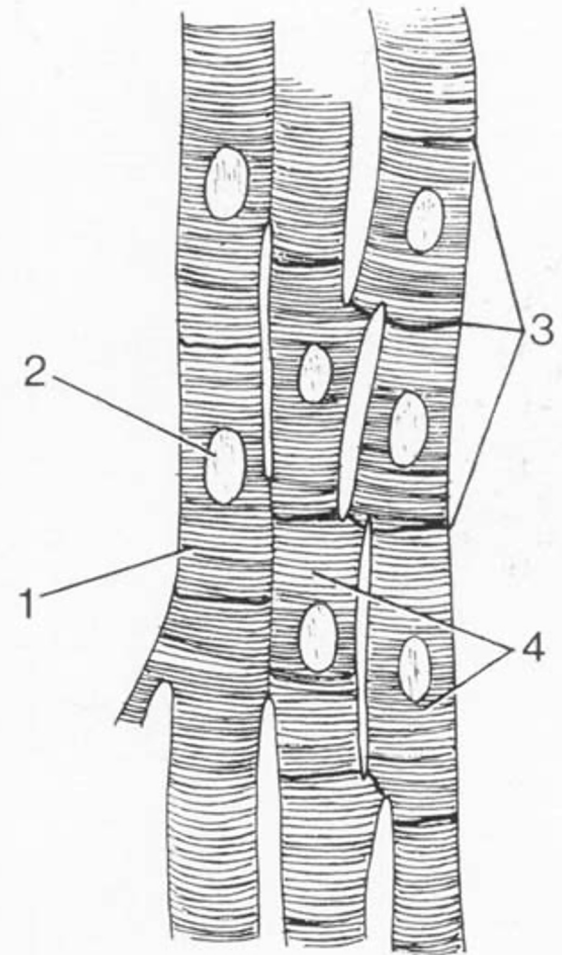
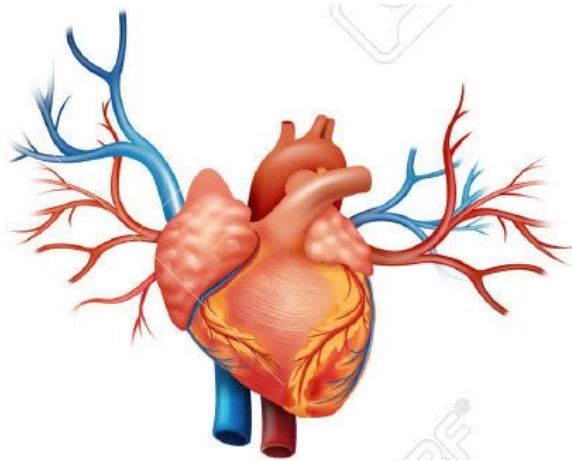


cardiac muscle

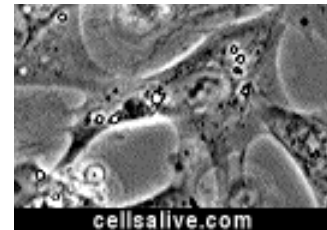
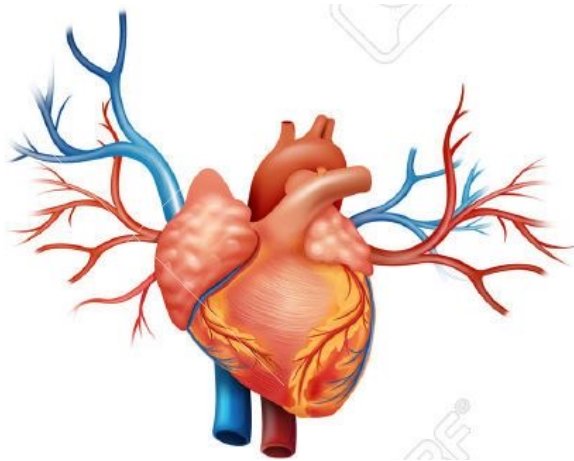
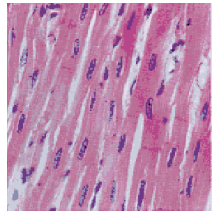
HJERTEMUSKELCELLE



- "kitlinjer" optræder på tværs af cellerne



HJERTEMUSKELCELLE





Fortsat god dag !



TAK FOR NU

Henrik Løvschall, TA
loev@dent.au.dk

