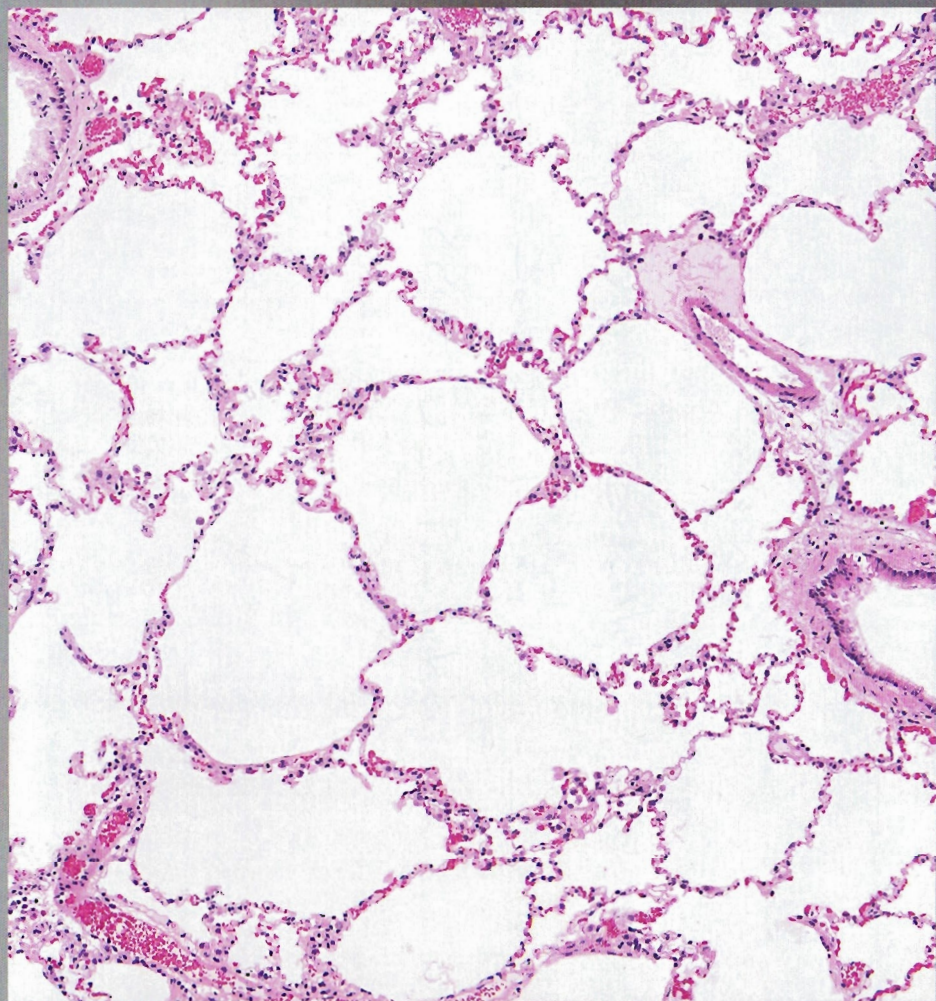


Microwereld



Een kwartaaluitgave van het

Nederlands Genootschap Voor Microscopie

Oktober 2011

Histologie van longblaasjes (aveoli)

Ronald Schulte

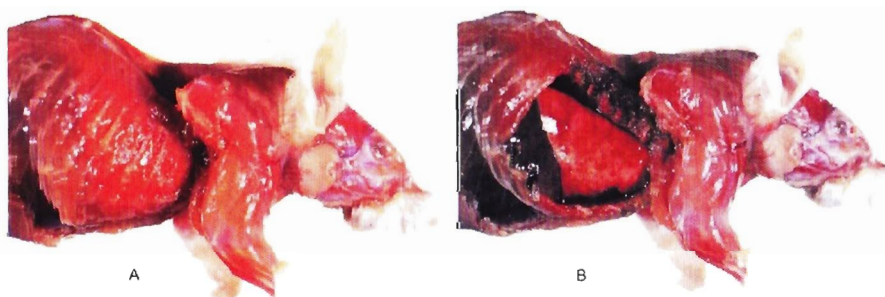
Doel van het preparaat: het zichtbaar maken van de bloed-luchtbarrière in de longblaasjes (alveoli).

Voor dit preparaat heb ik gebruik gemaakt van de longen van een muis en een varken.

Op figuur 1 is de locatie van de long in de muis goed zichtbaar. Foto 'A' toont de muis met verwijderde huid. Foto 'B' is een deel van de borstkast weggehaald en is de rechterlongkwab duidelijk zichtbaar.

Muizen worden in de histologie (leer van gezonde weefsels) en pathologie (leer van zieke weefsels) veelvuldig gebruikt, omdat deze makkelijk te verkrijgen zijn en hun weefsel nagenoeg identiek is aan dat van de mens.

Figuur 2 laat een uitgearde long zien. 'A' is een normale long. Aan de onderzijde is het hart zichtbaar. 'B' is dezelfde long maar dan opgeblazen met lucht. Hier is de sponsachtige structuur reeds duidelijk herkenbaar.



figuur 1

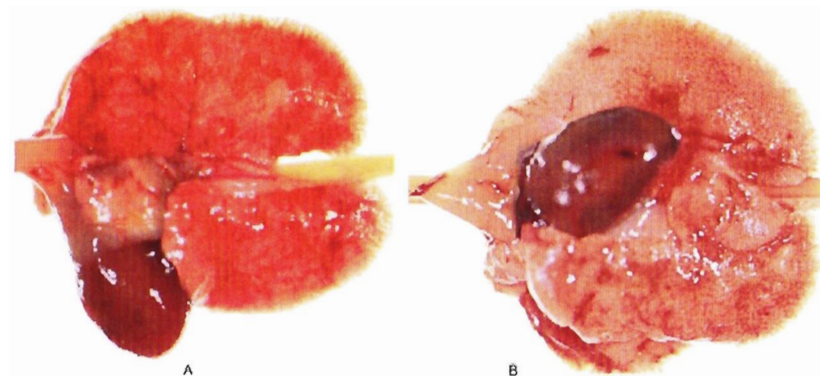
1.1 Anatomie van de longen *2

In de longen (pulmones), die zich in de pleuraholte bevinden, vindt de gaswisseling plaats tussen de ingeademde lucht en bloed. De ingeademde lucht komt via de bronchiën (luchtwegen) in de longen. De longen bestaan uit verschillende structuren, die door bindweefsel zijn verbonden en overtrokken worden door de pleura (longmembraan).

(zie figuur 3) De bronchiën vertakken zich bovenaan de longen naar links en rechts van de luchtpijp (trachea). In de long vertakt de bronchus zich in secundaire en tertiaire bronchiën en deze weer verder in bronchioli. De bronchioli vertakken zich verder in longblaasjes, de alveoli.

1.2 Fysiologie van de longen *2

De longen behoren tot het ademhalingstelsel. De belangrijkste functie van de ademhaling is de gasuitwisseling, waarbij zuurstof (O₂) uit de buitenlucht in het bloed wordt opgenomen en kooldioxide (CO₂) uit het veneuze bloed naar buiten wordt afgegeven.



figuur 2

Dit proces wordt de uitwendige ademhaling genoemd. Het transport van O₂ uit het arteriële bloed naar de cel en de afgifte van CO₂ uit de cel aan het bloed wordt de inwendige ademhaling genoemd.

De mens heeft een eigen transportsysteem nodig voor de gasuitwisseling, de bloedsomloop. Door middel van de bloedsomloop worden de inwendige en uitwendige ademhaling gekoppeld.

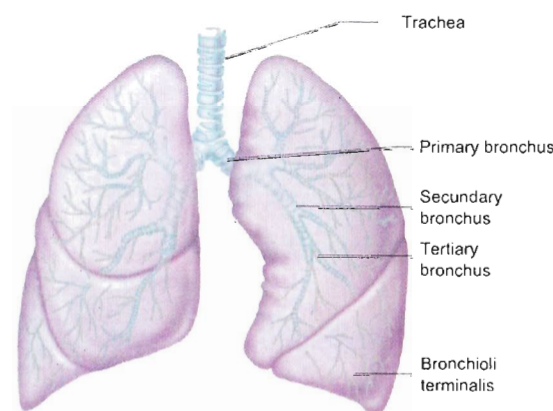
De zuurstof, ingeademd via de trachea, de bronchiën en de bronchioli, komt in de alveolen terecht en diffundeert vanuit daar in het bloed. De wanddikte van de alveolen bedraagt ongeveer 1-2 µm.

Het zuurstofrijke bloed wordt naar de longader gebracht en vervolgens naar de linker hart helft waarna het de aorta wordt ingepompt.

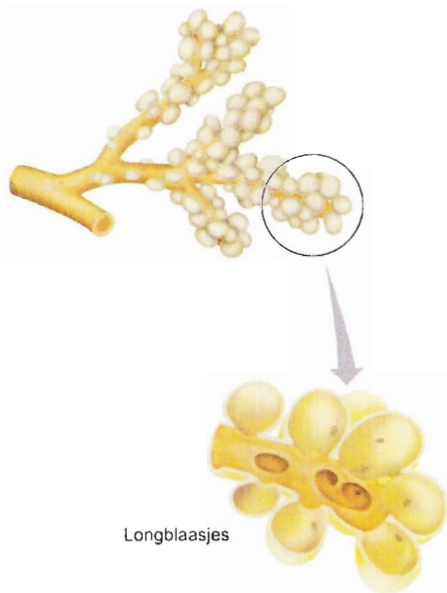
Via de slagaders gaat het bloed het lichaam door, naar de capillairen. Daar wordt O₂ aan de weefselcellen afgegeven en de CO₂ weer meegenomen.

Dit nu veneuze bloed komt via de aders in de rechter hart helft terecht en vervolgens in de longen, waar zich eveneens capillairen bevinden.

Deze staan in nauw contact met de alveolen. Ook hier vindt gasuitwisseling plaats door middel van diffusie. Dit wil zeggen, CO₂ komt in de alveolen en O₂ wordt hieruit opgenomen in het bloed.



figuur 3



Longblaasjes

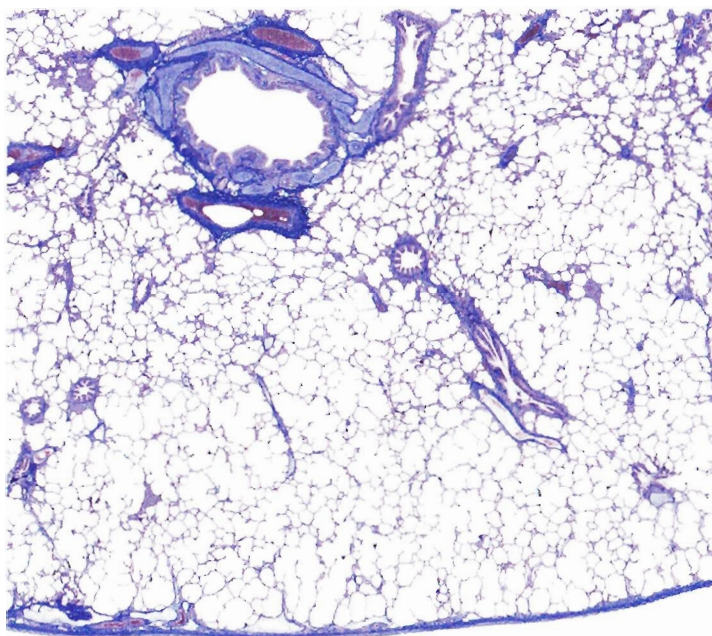
figuur 4

Hierdoor staat weer arterieel (zuurstofrijk) bloed ter beschikking, dat via de linker hart-helft opnieuw in de aorta wordt gepompt (zie figuur 3 en 4).

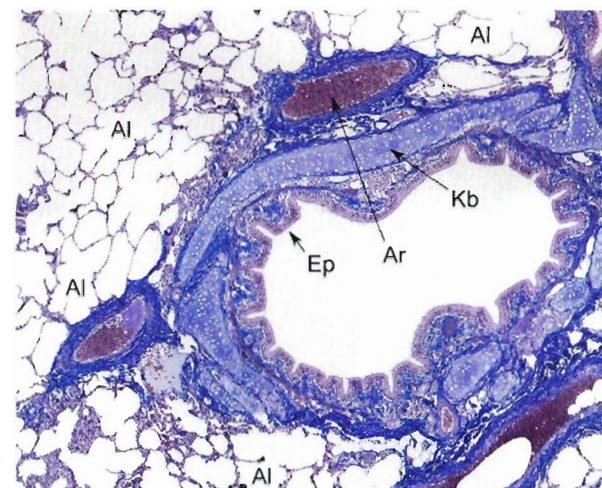
1.3 Preparaat

Om, ter orientatie, een goed overzicht te verkrijgen heb ik gekozen voor een zo groot mogelijke coupe in paraffine (zie figuur 5).

Om echter de details van dit zeer fragiele longweefsel goed te kunnen bekijken is het noodzakelijk dat de coupe zeer dun gesneden wordt en daarom heb ik ook een kunststof-blok gegoten waarmee een snededikte van 1µm goed haalbaar is.



figuur 5



figuur 6
Longweefsel varken;
paraffinecoupe 3µm
kleuring volgens AZAN

Ep = Epitheelweefsel
van een tertiaire bron-
chus

Kb = Kraakbeenringen

Ar = Arterie gevuld met
rode bloedcellen

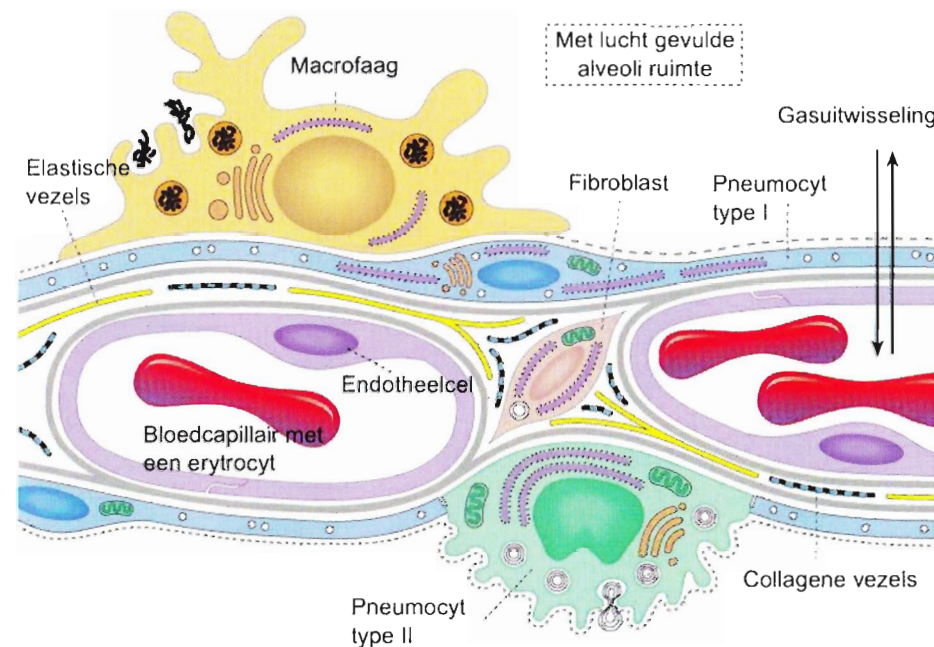
Al = Alveoli

1.4 Cellen van de alveolen

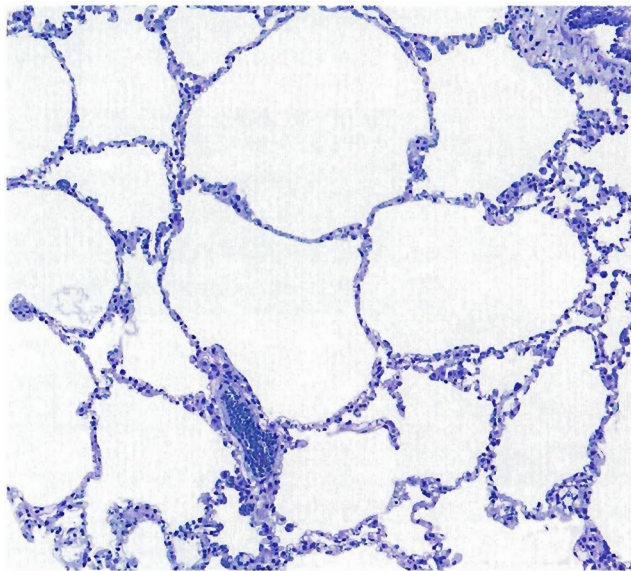
In de longblaasjes (alveolen) vindt dus de daadwerkelijke gasuitwisseling plaats. De rode bloedcellen (erythrocyten) vloeien door zeer fijne haarvaatjes (capillairen) die zich in

de alveolen bevinden.

Daar waar de capillairen rechtstreeks con-
tact maken met de lucht in de alveolen vindt
de uitwisseling plaats.



figuur 7



figuur 8

Longweefsel muis;
 plasticcoupe 1µm
 kleuring, toluidine
 blauw
 Vergroting 160x
 De alveolen worden
 al beter zichtbaar.
 In het onderste deel
 is een kleine vene
 (bloedvat) getroffen.

Rode bloedcellen bestaan voornamelijk uit het eiwit hemoglobine. Hemoglobine is een ijzerhoudend eiwitmolecuul dat rood van kleur is en zuurstof- en koolstofdioxidemoleculen kan binden.

De verdere cellulaire componenten van de alveolen zijn de type I en type II pneumocy-

ten, fibrocyten en macrofagen.

Het cytoplasma van de pneumocyten vormt de wanden van de alveolen. In de delen waar geen capillairen lopen bevinden zich fijne collageen- en elastische vezels. Deze vezels zorgen voor wat stevigheid en voorkomen dat de tere longblaasjes in elkaar klappen.

figuur 9

Longweefsel muis;

plasticcoupe 1µm
 kleuring, toluidine
 blauw

Vergroting 630x

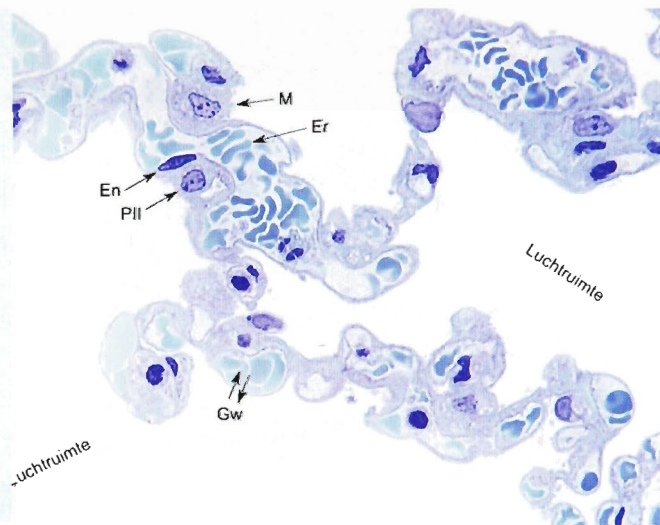
M = Macrofaag

Er = Erytrocyt

PII = Pneumocyt II

En = Endotheelcel

Gw = Plaats waar
 de gas-
 uitwisseling
 plaatsvindt



figuur 10

Longweefsel muis;
 plasticcoupe 1µm

kleuring, toluidine
 blauw

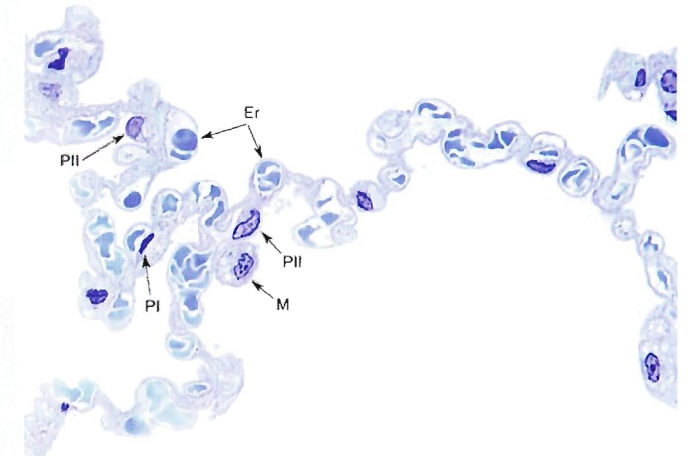
Vergroting 630x

M = Macrofaag

PI = Pneumocyt I

PII = Pneumocyt II

Er = Erythrocyten
 gelegen in capillai-
 ren.



In de ingeademde lucht bevinden zich ook allerlei verontreinigingen zoals stof- en roetdeeltjes, pollen van planten en bijvoorbeeld bacteriën.

De grove deeltjes worden reeds in de neus en bronchiën opgevangen, maar de zeer fijne deeltjes belanden ook in de alveolen en kunnen daar ontstekingen gaan vormen.

Om deze fijne deeltjes op te ruimen en te verteren bevinden zich in de longblaasjes macrofagen.

figuur 11

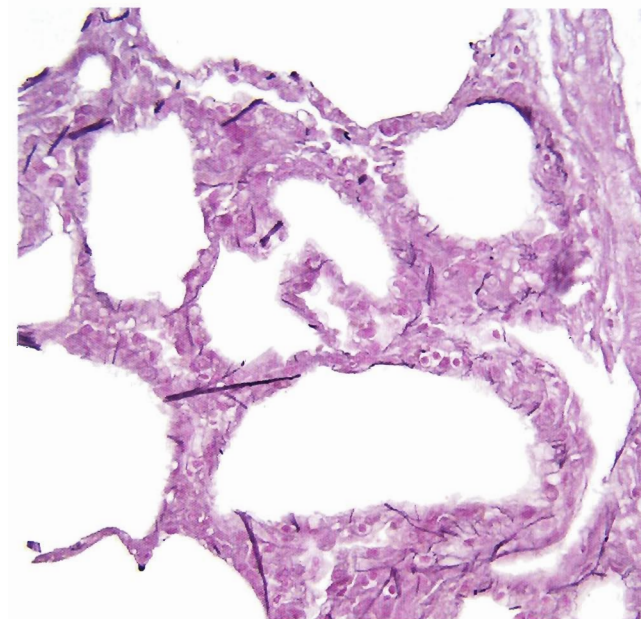
Longweefsel varken

paraffinecoupe 3µm

Elasticakleuring,
 resorcinfuchsine/
 kernechtrood

Vergroting 400x

Met deze speciale
 kleuring worden de
 elastische vezels zicht-
 baar gemaakt. Vezels
 kleuren donkerrood.



figuur 12

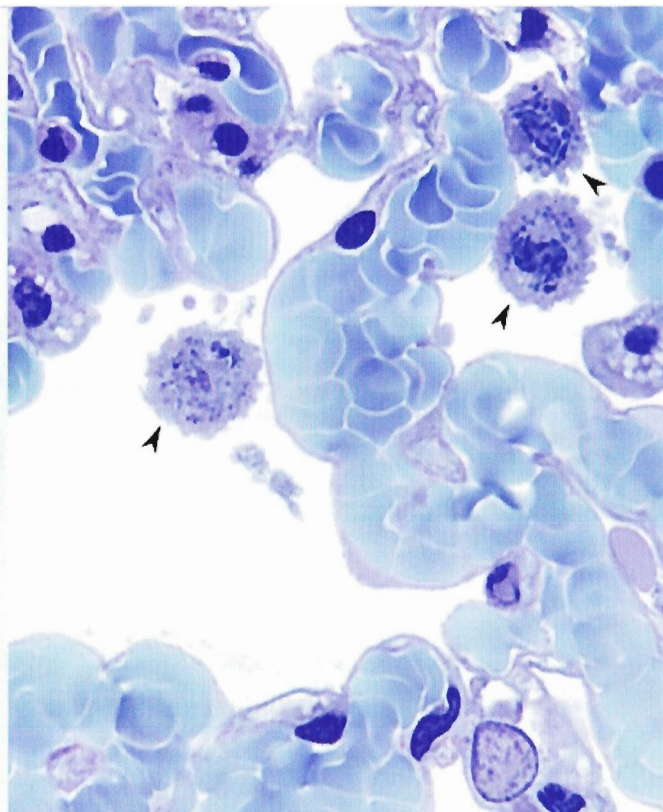
Longweefsel muis;

plasticcoupe 1µm

kleuring: Toluidine
Blauw

Vergroting: 630x

Drie macrofagen
(pijlpunten) be-
vinden zich in de
luchtruimte en fa-
gocyteren o.a. fijne
stofdeeltjes en bac-
teriën



Macrofagen differentiëren uit monocyten die zich in de bloedbaan bevinden.

Monocyten belanden via de longarteriën (arterie = slagader) in de longblaasjes en kruipen door de wand van de alveole in de luchtruimte.

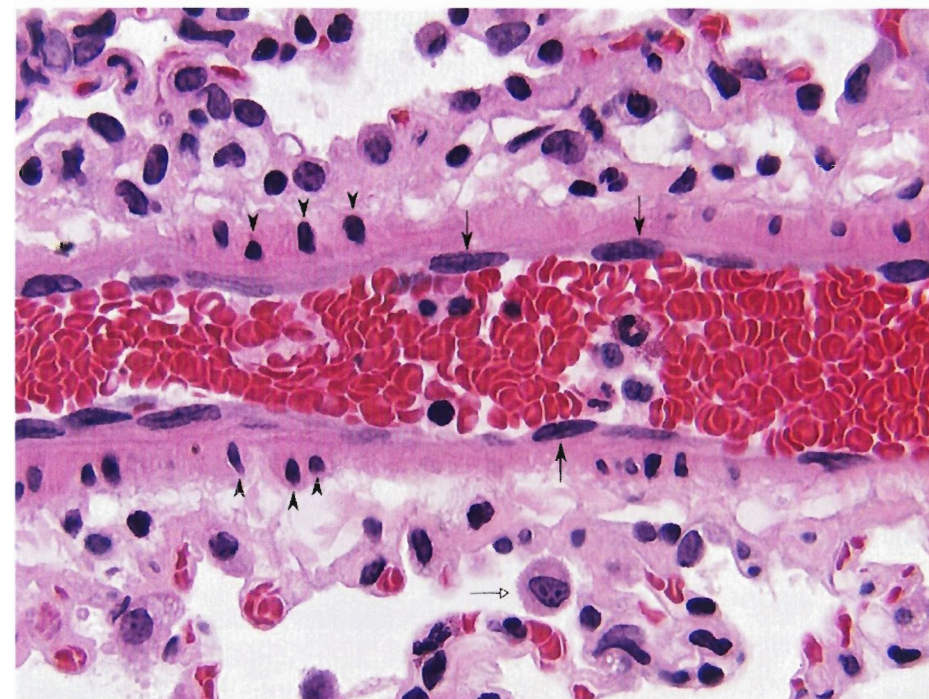
Daar bewegen ze zich over de wand van de alveolen en door de luchtruimte in de alveole.

Het zijn dus de opruimcellen van ons lichaam.

In een histologische coupe zijn ze duidelijk zichtbaar en goed te onderscheiden van andere cellen.

Macrofagen die hun werk gedaan hebben worden door hoesten uit de longen verwijderd.

Het uitgeoeste sputum slikken we meestal door en wordt in het spijsverteringssysteem verder verteerd.



figuur 13

Longweefsel muis; plasticcoupe 1µm kleuring, haematoxyline/eosine Vergroting 630x

Het bloed wordt in grote en kleinere arteriën vanuit het hart in de longen aangevoerd. Deze coupe laat een kleine arterie zien die sagittaal (over de lengte) is aangesneden. Deze is gevuld met rood gekleurde erythrocyten maar ook zijn enkele lymfo- en granulocyten (witte bloedcellen) waar te nemen.

De binnenwand van het bloedvat is bekleed met endotheelcellen (pijlen).

De buitenwand van het vat bestaat uit gladde spiercellen waarvan de blauwe kernen zichtbaar zijn (pijlpunten). In het onderste deel van de opname is in de alveolaire ruimte een macrofaag zichtbaar (open pijl). □

Bronvermelding:

*1: 'A color atlas of sectional anatomy of the mouse', pag. 26, ISBN: 4-900659-58-4

*2: Document: 'De voorspellende waarde van de SUV bij een niet-kleincellig longcarcinoom.' van: hbo-kennisbank.uvt.nl/

*3: Sobotta 'Lehrbuch Histologie', pag. 325, ISBN: 978-3-437-44430-2