

Diagnostisch nut van een cytologisch BAL onderzoek bij niet-infectieuze longaandoeningen

ASO dr. Eveline Vancraeynest
Supervisor dr. A. Luyckx
Met dank aan professor dr. T. Van Maerken

08/06/2021

Inhoud

- **Inleiding**
 - **Vraagstelling**
 - *Wat is de specifieke diagnostische waarde van een cytologisch BAL vocht in de setting van niet-infectieuze longaandoeningen?*
 - *Een overzicht en analyse van een reeks BAL vochten uit de praktijk. Hoe correleren de cytologische bevindingen in een BAL vocht met de diagnose?*
 - *Wat is de waarde van flowcytometrie bij de diagnose van sarcoïdose en hoe vertaalt zich dit naar de praktijk?*
 - **Besluit**
 - **To do / acties**
-

Inleiding

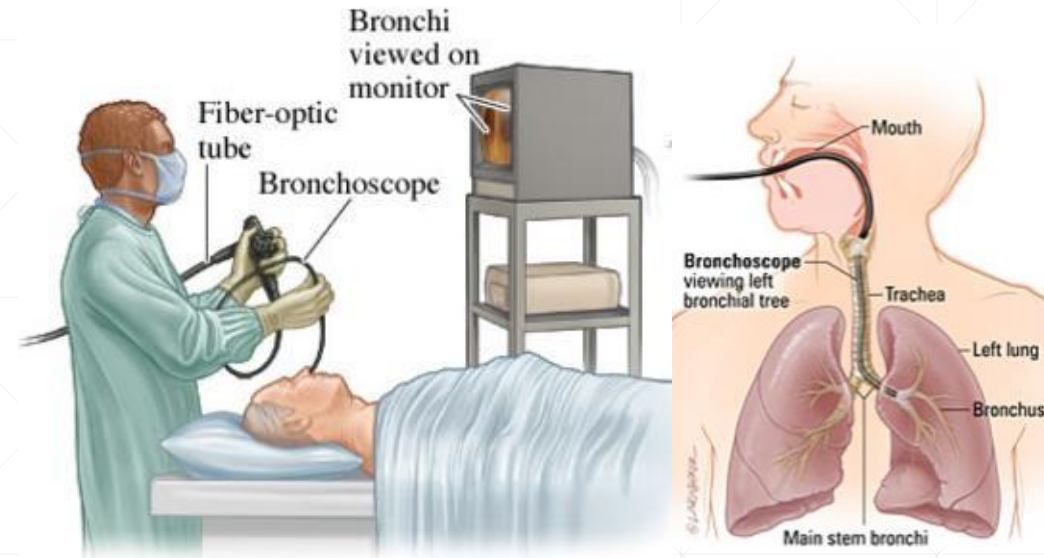
BAL = broncho-alveolaire lavage

Indicatie: diagnostiek van infectieuze en niet-infectieuze longaandoeningen

1. BAL procedure
 2. BAL vocht verwerking
 3. BAL vocht samenstelling gezonde volwassene
 4. Criteria niet-representatief staal
 5. BAL vocht rapportering
-

1. BAL procedure

- Glasvezel bronchoscoop
- Premedicatie: sedatie, dilatatie, lokale anesthesie
- Locatie: plaats van abnormaliteit(en) – diffuus longlijden (rechter midden lob)
- Vloeistof voor lavage: 100-300 ml
- Verschillende porties poolen vs eerste deel apart houden: geen consensus
- Lage morbiditeit en mortaliteit
- Enkele voordelen tov biopsie (groter gebied, info over immunologisch/chemische/microbiologische aspecten)



2. BAL vocht verwerking

- Transport: zo snel mogelijk (1 uur)
- Volume: 10-20 mL = optimaal (minimum 5 mL)
- Cytospin
 - Centrifugatie: 650 rpm, 10 minuten, lage versnelling
 - Kleuring: May-Grünwald Giemsa, Perl's
- Celtelling
 - **WBC telling** (aantal cellen per mL verkregen lavagevocht): **CONTROVERSE**
 - Betrouwbaarheid:
 - Pro**: WBC telling onafhankelijk van hoeveelheid gerecupeerd lavagevocht
 - Contra**: Geen wereldwijde standaardisatie van hoeveelheden gebruikt en gerecupereerd lavagevocht => variabele dilutie
 - Diagnostisch nut:
 - Pro**: diagnostische nut bij ILD
 - Contra**: geen normale verdeling bij gezonde personen + onderhevig aan verschillende factoren
 - Manueel vs automatisch:
 - Pro automatisch**: - analyse van grotere volumes, meer cellen geteld, grotere reproduceerbaarheid, minder arbeidsintensief, minder nood aan expertise
 - Contra automatisch**: - geen onderscheid tussen hematologische cellen en epitheelcellen + andere niet hematologische cellen
 - onderschatting van de celtelling door groot bereik aan celgroottes + onderschatting macrofagen
 - Contra manueel**: - variatie in toegevoegde volume en snelheid waarmee telkamer zicht vult

- **Celtelling (2)**

- **RBC telling**

- Niet systematisch rapporteren
 - Wel vermelden indien verhoogd aantal RBC aanwezig is
 - 10^6 RBC/mL = macroscopisch zichtbaar => WBC telling en differentiatie beïnvloeden

- **Differentiatie**

- 200-500 cellen (300 optimaal)
 - Rond het centrum van de cytocentrifugatiespot
 - % PMNs, eosinofielen, lymfocyten, monocysten/macrofagen, mestcellen

- **Cytologische bevindingen**

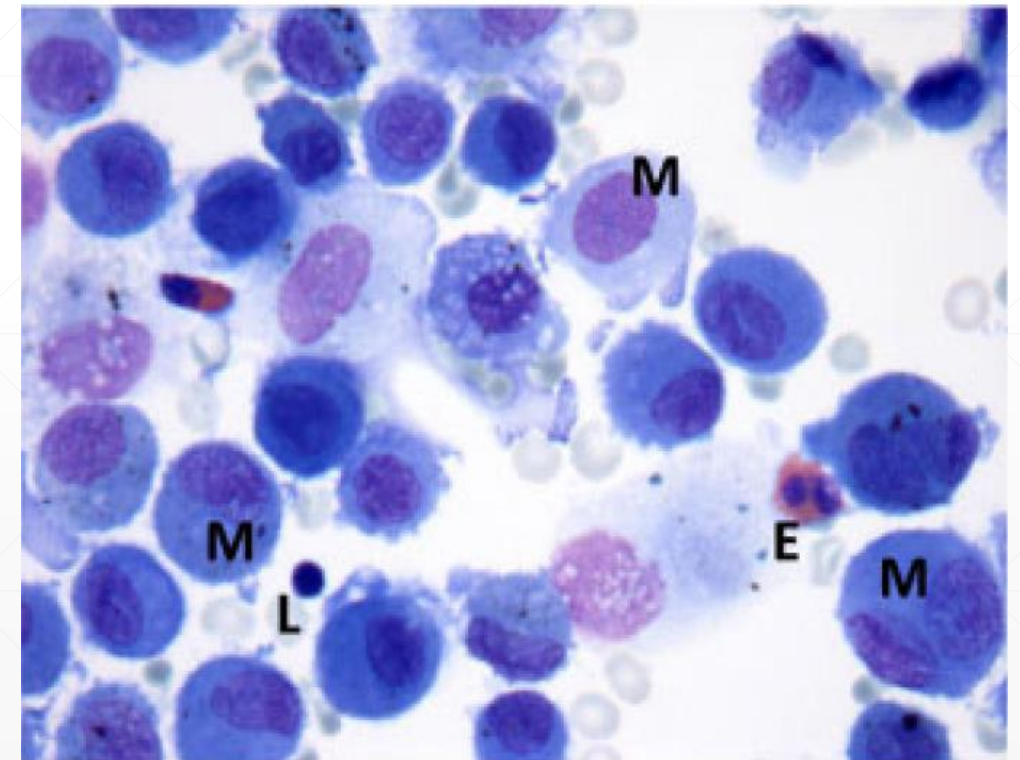
- % epitheelcellen (plaveiselcellen en/of bronchiale) op aantal gekernde cellen of semikwantitatief
 - Karakteristieke cellen: maligne cellen, beladen macrofagen, ...
 - Gelyseerde cellen, bloedbijmenging, intercellulair debris: semi-kwantitatief
-

3. BAL vocht samenstelling bij een gezonde volwassene

- 80-90% alveolaire macrofagen, 5-10% lymfocyten, 1-2% neutrofiele en eosinofiele granulocyten en mestcellen
- 0-5% trilhaar- en plaveiselepitheelcellen
- Plasmacellen

=> **Cave:** beïnvloedende factoren (roken, leeftijd, CS, ...)

Referentiewaarden (18-64 jaar)	Niet-rokers		Rokers	
	(x 10 ⁴ cellen/ml)	(%)	(x 10 ⁴ cellen/ml)	(%)
Leukocyten	9.8 (4.7-18.0)	58 (46-69)	19.7 (8.1-45.5)	55 (37-65)
Monocyten	7.5 (4.1-15.9)	85.4 (65.3-95.4)	19 (7.3-44.7)	96.1 (79-98.4)
Neutrofielen	0.2 (0-0.4)	1.3 (0.2-4.3)	0.2 (0-0.7)	0.9 (0.4-3.1)
Eosinofielen	0.03 (0.01-0.33)	0.3 (0.1-3.5)	0.05 (0-0.25)	0.2 (0-1.3)
Mestcellen	0 (0-0.03)	0 (0-0.2)	0	0
Lymfocyten	0.9 (0.3-3.7)	11.7 (3.0-32.4)	0.5 (0.2-1.7)	2.3 (0.7-16.5)
CD3+	0.9 (0.3-3.5)	95 (90-98)	0.6 (0.3-1.5)	96 (87-99)
CD4+	0.5 (0.2-1.7)	54 (35-79)	0.2 (0.1-0.6)	44 (25-58)
CD8+	0.3 (0.04-1.7)	36 (15-57)	0.2 (0.1-0.9)	46 (34-70)
CD4+/CD8+	/	1,5 (0,6-5,5)	/	0,9 (0,4-1,5)
CD19+	0.02 (0.004-0.09)	2 (0.5-3)	0.005 (0-0.05)	1 (0.1-2)
CD3-CD16+CD56+	0.04 (0.02-0.15)	5 (2-8)	0.02 (0.01-0.11)	5 (1-12)



4. Criteria niet-representatief staal

- Volume < 20 ml
- Totaal aantal cellen < 60000 cellen/mL
- > 1% plaveiselepitheelcellen
- > 5% bronchiale epitheelcellen
- Grote hoeveelheden debris
- Ernstig beschadigde celmorfologie

5. BAL vocht rapport

Aanbevolen items

- Volume
- Macroscopisch uitzicht
- WBC telling
- Info over eventuele bloedbijmenging
- Differentiatie (% lymfocyten, monocyten/macrofagen, eosinofielen, mestcellen, PMNs)
- % epitheelcellen of semi-kwantitatief
- Specifieke cytologische kenmerken

1. Wat is de specifieke diagnostische waarde van een BAL vocht in de setting van niet-infectieuze longaandoeningen?

1.1 Voorwaarden

- Representatief staal
 - Nood aan universele standaardisatie van de procedure en verwerking
 - Nationale en internationale richtlijnen en aanbevelingen beschikbaar
 - Expertise beoordeling BAL vocht + kennis normale samenstelling
 - Rapportering
-

1.2 Klinische toepassingen

1.2.1 Interstitiële longaandoeningen (ILD)

1.2.2 Diffuse alveolaire bloeding

1.2.3 Maligniteiten

1.2.4 Astma

- 
- Sarcoïdose
 - EAA
 - IIP (EAA, IPF)
 - Bindweefselaandoeningen
 - Medicatie geïnduceerd
 - Acute en chronische eosinofiele pneumonie
 - Langerhanscelhistiocytose
 - Alveolaire proteïnose
 - Stoflongen (silicose, asbestose)

1.2.1 ILD

- > 200 aandoeningen gekenmerkt door ontsteking en fibrose van het interstitium
 - Meest frequent: EAA, IPF en sarcoïdose
 - **S/** meest frequent dyspnee +/- begeleidende klachten
 - **D/** multidisciplinair
 - Kliniek
 - Labo
 - Beeldvorming
 - Longfunctietesten
 - Biopsie
 - BAL
 - Meestal niet-specifiek celprofiel (mengformule) => niet pathognomonisch
 - Soms karakteristieke bevindingen => diagnostisch
-

Formule	Pathologie	Lymfocyten	PMN	Eosinofielen	Macrofagen	Mestcellen	Plasmacellen	Andere
Mengformule / lymfocytair	Sarcoïdose	↑↑	N/↑	N	rozetten	N/↑	-	CD4/CD8 ≥3-3,5
	EAA	↑↑↑	N/↑	N/↑	FAM	↑↑	+/-	CD4/CD8 <1
Mengformule	IIP - IPF	↑	↑/↑↑	↑	N/↑	N/↑	-	<30% lymfocyten
	IIP - COP	↑	↑	↑	FAM	=/↑	+/-	/
	Bindweefsel-aandoeningen	N/↑	↑	N/↑	N/↑	-	-	Afhankelijk van de onderliggende aandoening
	Medicatie	↑/↑↑	↑	↑	FAM	↑↑	+/-	Medicatie afhankelijk
Eosinofiele formule	Acuut/chronisch eosinofiele pneumonie	↑	N/↑	↑↑ (≥40% chronisch; ≥25% acuut)	-	N/↑	+/-	/
Karakteristieke cytologische bevindingen	Langerhanscel histiocytose	N	N	N/↑	N/↑	-	-	LC >5%, anti-CD1a
	Alveolaire proteïnose	↑	N/↑	N	FAM	N	-	Lipoproteïne materiaal
	Stoflongen: asbestose	N	↑↑	↑	N/↑	N	-	Asbestoselichaampjes
	Stoflongen: silicose	+/-	N	N	N/↑	N	-	Silica partikels

Besluit

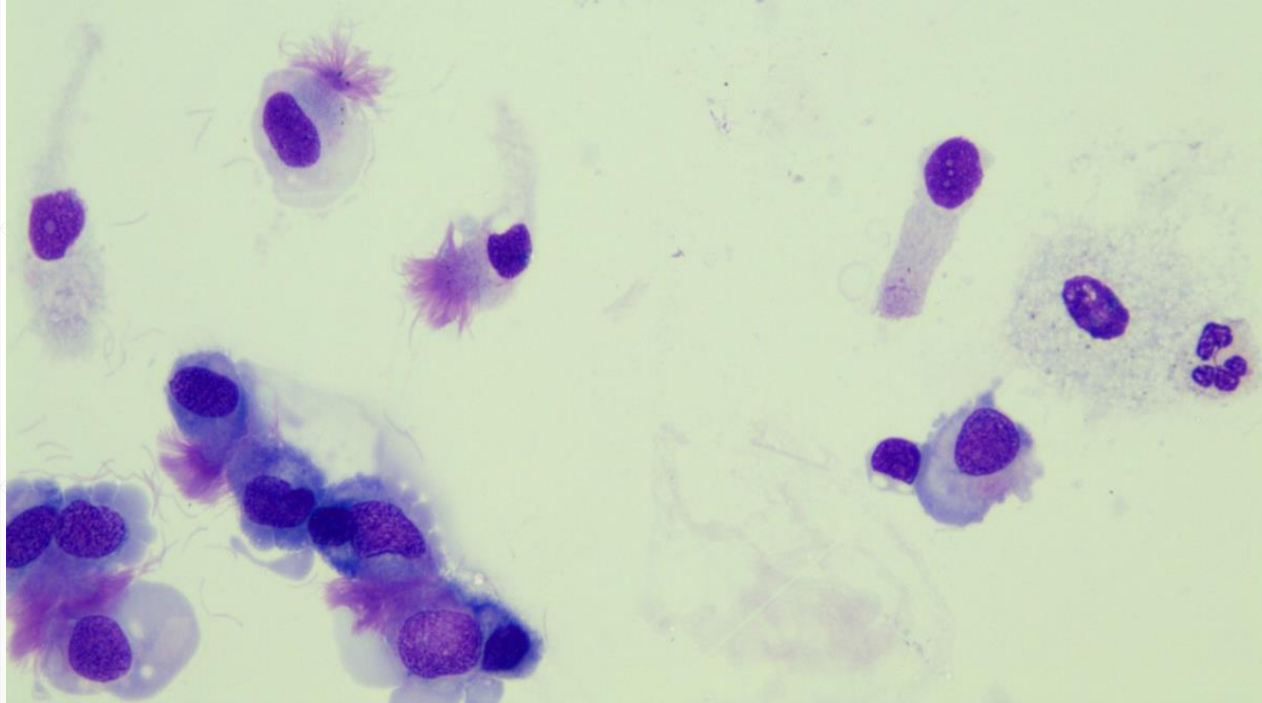
- **BAL vocht heeft toegevoegde waarde in de diagnostiek van niet-infectieuze aandoeningen mits enkele voorwaarden:**
 - Representatief staal
 - Correcte en gestandaardiseerde afname, verwerking en beoordeling van het BAL vocht.
 - Volledig rapport
 - Expertise: kennis normale samenstelling BAL vocht + kennis over beïnvloedende factoren
 - **Klinische toepassingen: ILD**
 - Meestal: niet-specifiek celprofiel (mengformule): niet pathognomonisch, bredere diagnostische context
 - EAA, IPF, sarcoïdose: goede dd obv de sterk verschillende verhouding van de celtypes in het BAL vocht
 - Sarcoïdose: mengformule met ≥ 10 -25% lymfocyten
 - EAA: mengformule met > 50 % lymfocyten
 - Karakteristieke cellen en/of eigenschappen: diagnostisch bv. asbestose, alveolaire proteïnose
 - Indien BAL vocht niet diagnostisch: meerwaarde door uitsluiting van andere diagnoses/complicaties
-

2. Een overzicht en analyse van een reeks BAL vochten uit de praktijk. Hoe correleren de cytologische bevindingen in een BAL vocht met de diagnose?

- 01/06/2020 – 31/01/2021: 49 cytospins van AZMM/AZSVD en AZG (E17 netwerk)
- Controle **formule** op 200 cellen: 2/49 (4%) niet correct
- Controle **representativiteit**: 17/49 (35%) niet representatief
 - Vooropgestelde criteria:
 - Meerdere (≥ 5 per veld) of talrijke (overheersing v/h veld) trilhaar- en/of plaveiselepitheelcellen
 - Grote hoeveelheden debris en/of ernstig beschadigde celmorfologie
 - Bloederigheid => beoordeling cytologie bemoeilijkt
 - Geen differentiatie mogelijk door lage cytoze (geen cutoff gehanteerd)

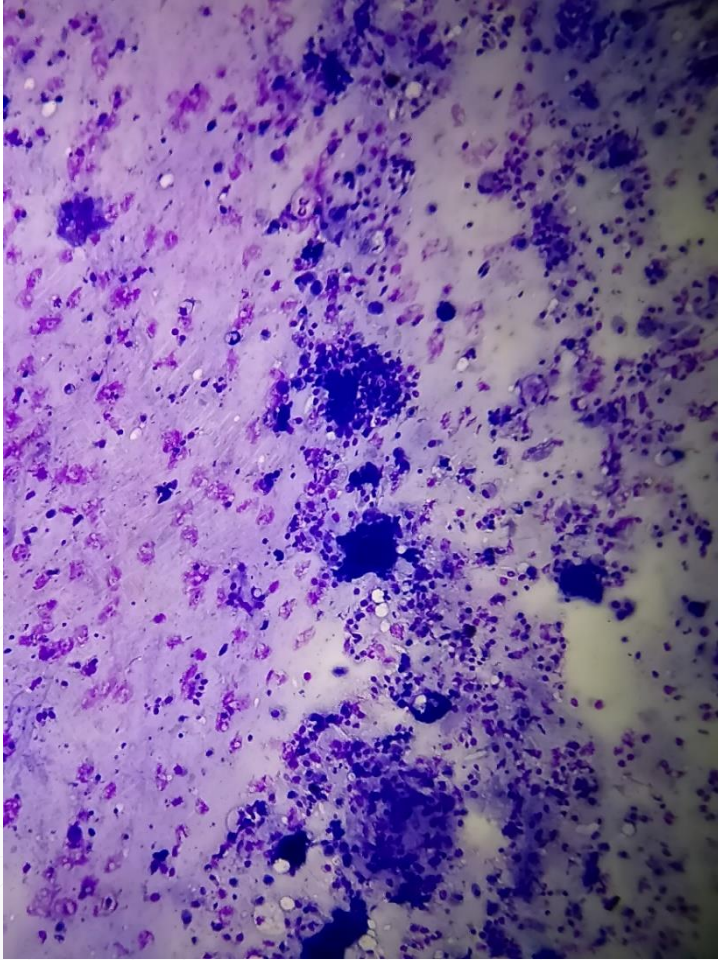
=> Exclusie niet-representatieve stalen voor verdere analyse

Voorbeeld niet-representatief staal

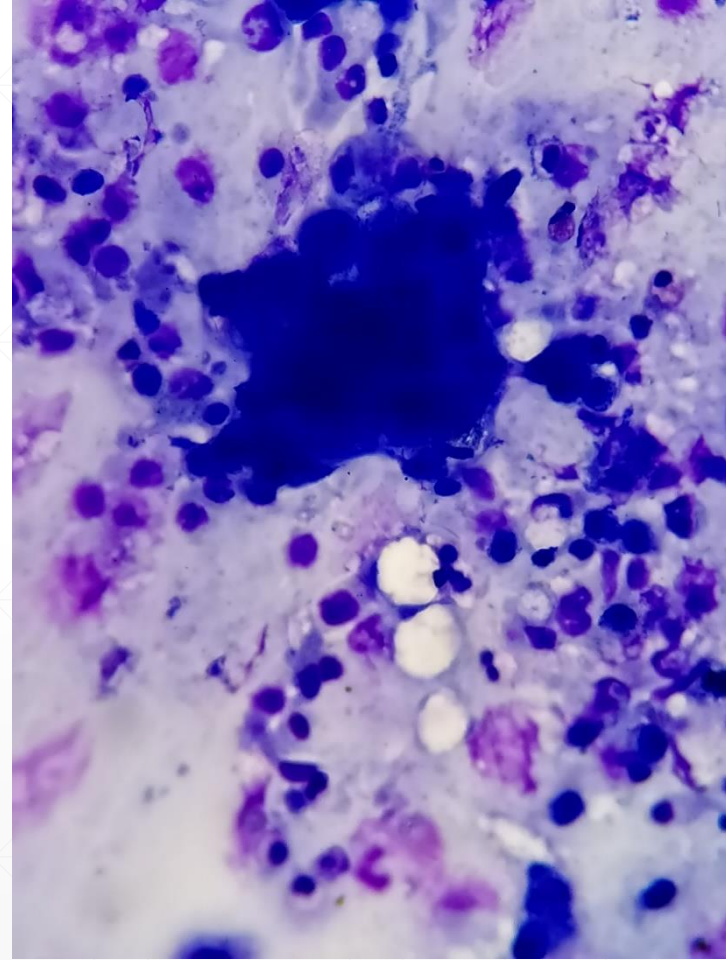


Talrijke trilhaarcellen

Voorbeeld niet-representatief staal



10x

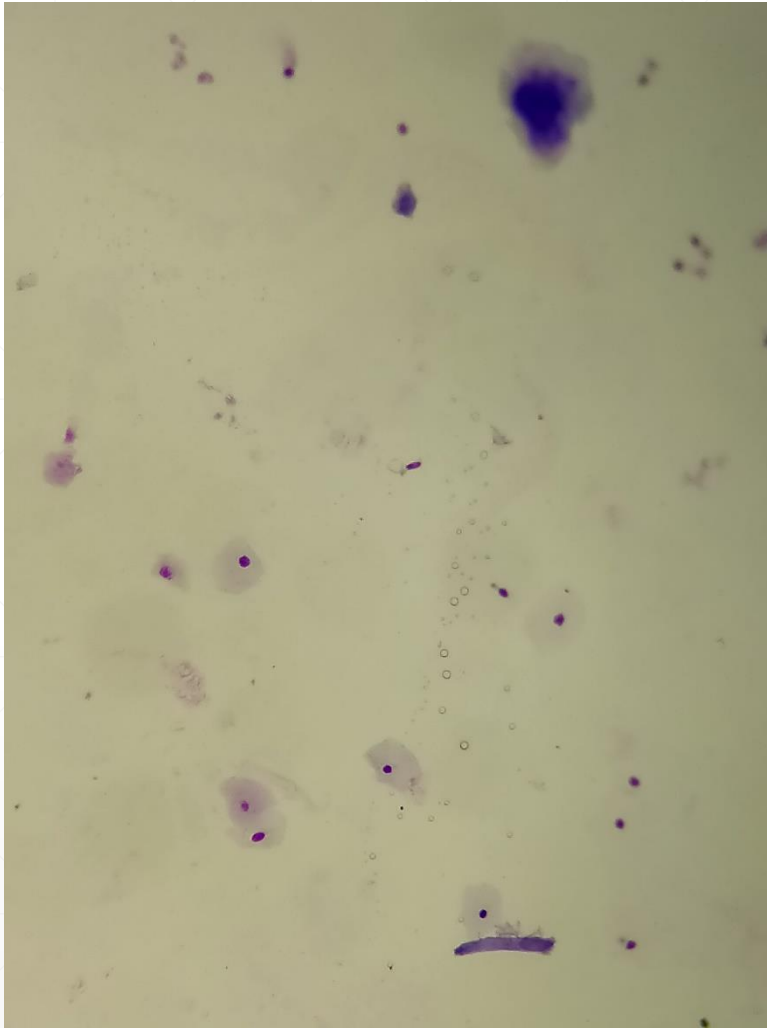


50x

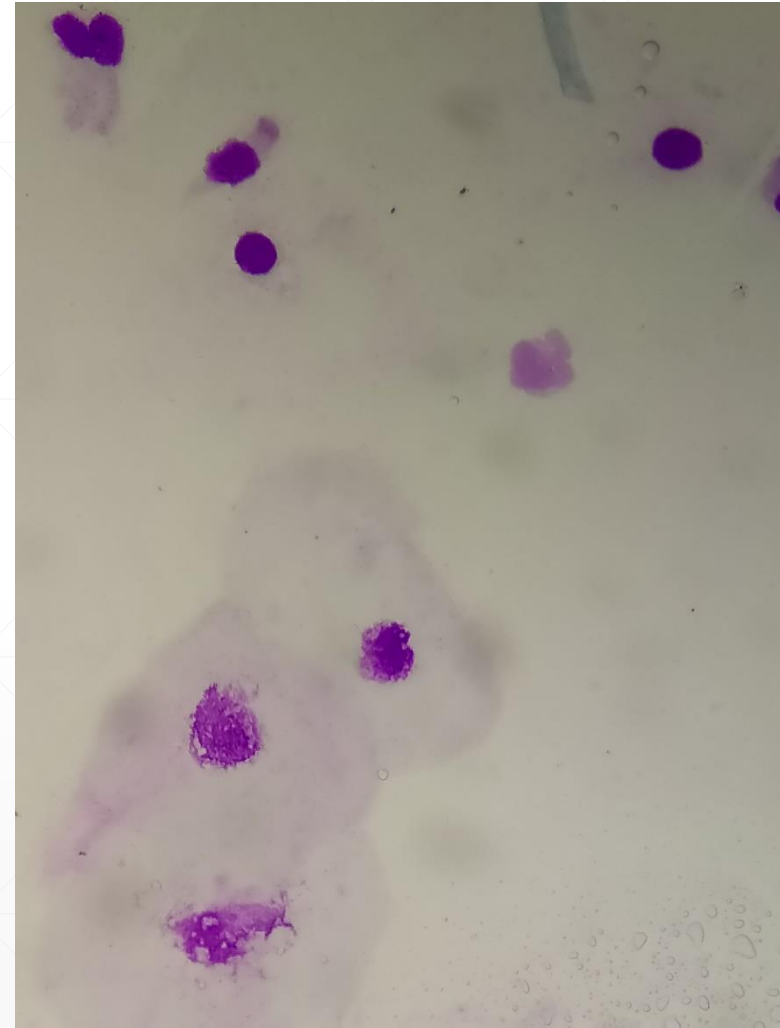
Debris + gelyseerde cellen

Voorbeeld niet-representatief staal

2



10x



50x

Plaveisel- en trilhaarcellen

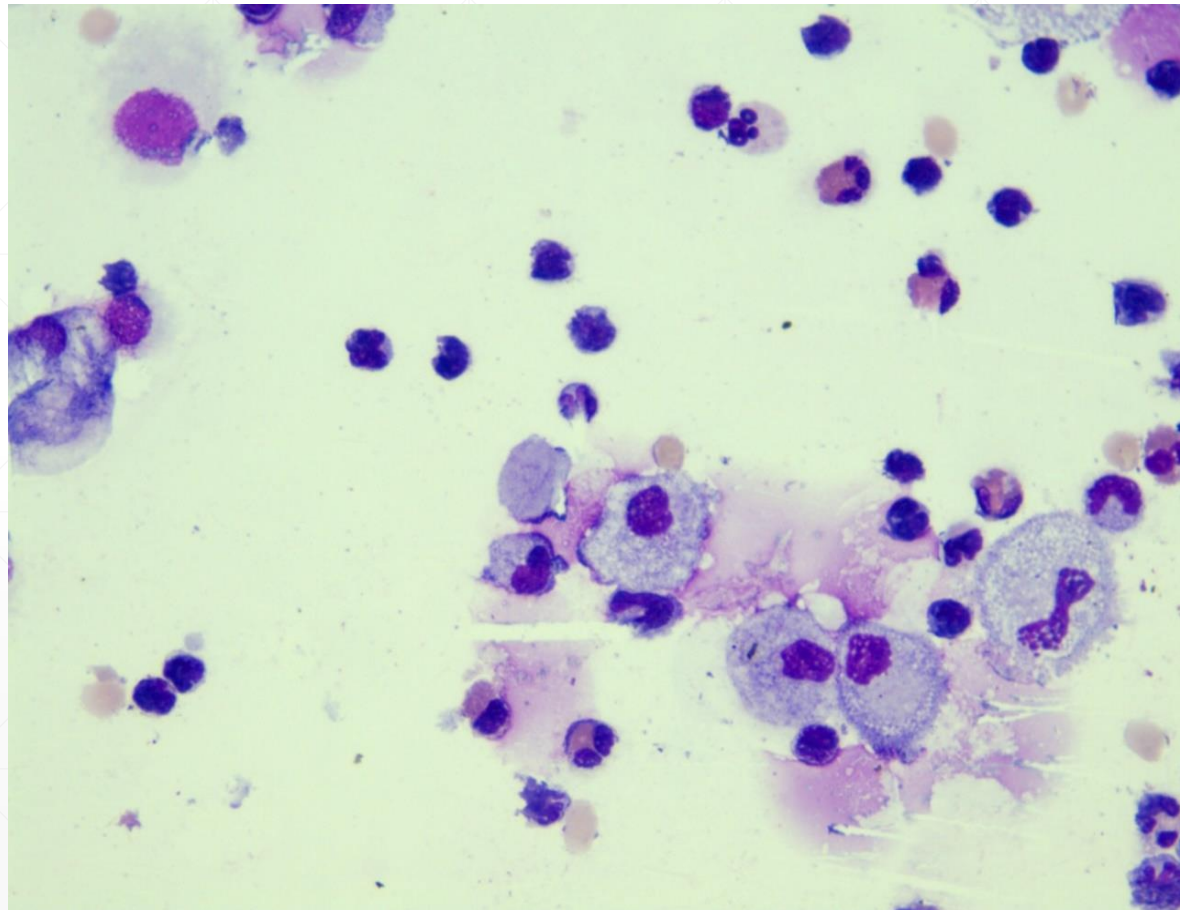
- **65% (32/49) = representatieve BAL vochten**

▪ 15 ILD	=>	concordantie diagnose en formule?
----------	----	-----------------------------------

- 0 astma
 - 2 maligniteiten
 - 0 diffuse alveolaire bloeding
 - 3 inflammatie/ontsteking
 - 7 infectie
 - 1 geen afwijkingen
 - 2 geen diagnose
 - 2 andere
-

Specifieke diagnose	Formule	Lymfocyten (%)	Concordantie specifieke diagnose en formule
EAA – duivenmelkerslong	Mengformule met eosinofilie	51	Ja
EAA – duivenmelkerslong	Overwegend lymfocytair (13% eosinofielen)	71	Ja
EAA	Lymfocytair	87	Ja
EAA	Mengformule	54	Ja
EAA	Mengformule	29	Ja
EAA	Lymfocytair	85	Ja
EAA dd IPF	Overwegend lymfocytair	72	Ja
IPF	Monocytair	4	Ja
IPF	Monocytair	6	Ja
IPF	Overwegend monocytair	3	Ja
Sarcoïdose	Mengformule	37	Ja
COP	Lymfocytair	82	Ja
ILD NOS	Monocytair	1	NVT*
ILD NOS	Mengformule	7	NVT*
ILD ikv auto-immuunpathologie	Overwegend lymfocytair	71	Ja

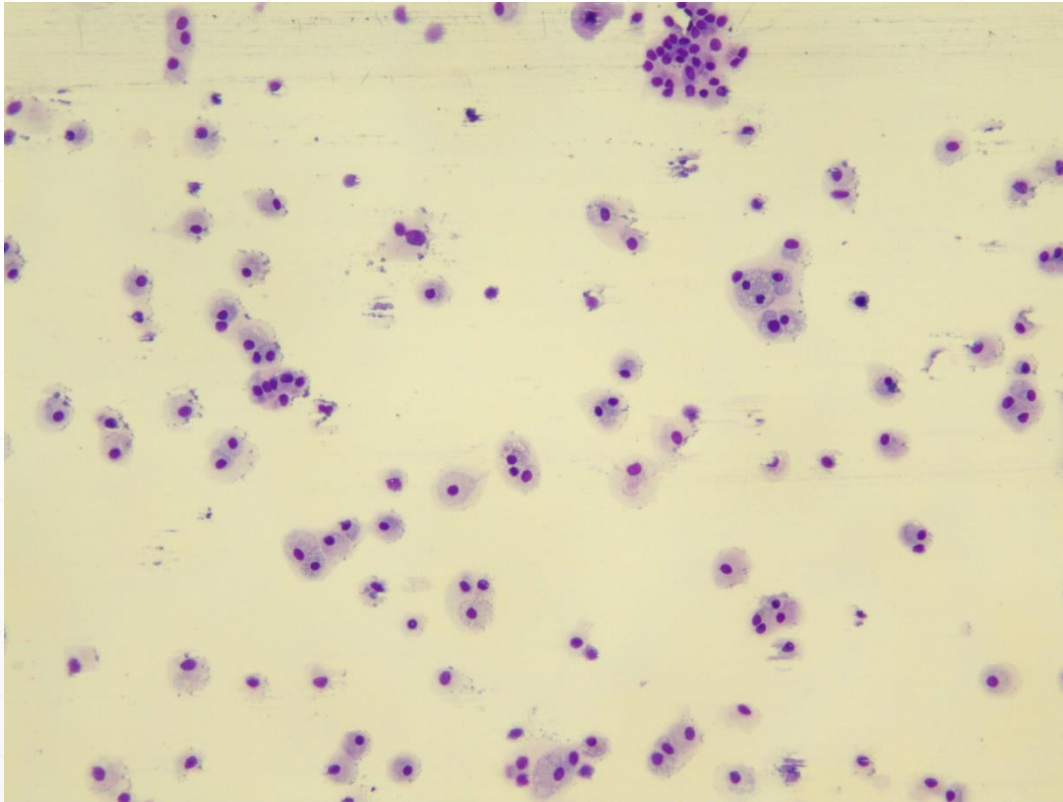
Voorbeeld EAA-duivenmelkerslong



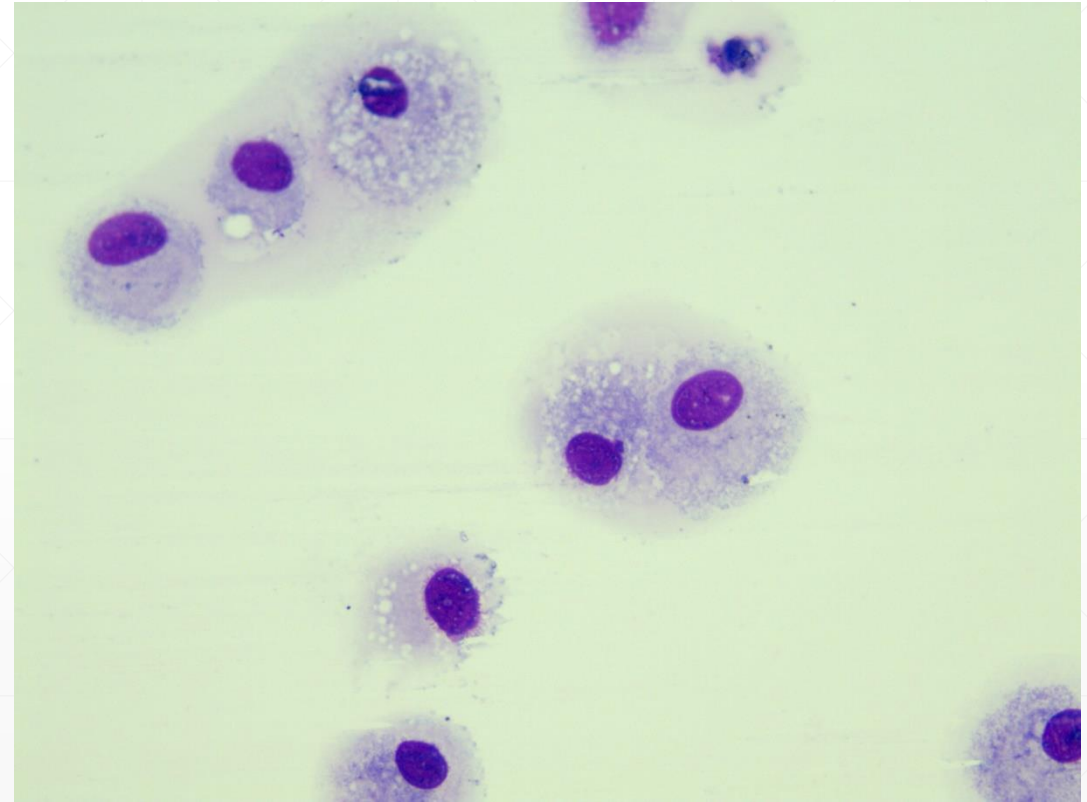
**Mengformule met
eosinofilie en
51% lymfocyten**

Voorbeeld IPF

Monocytaire formule



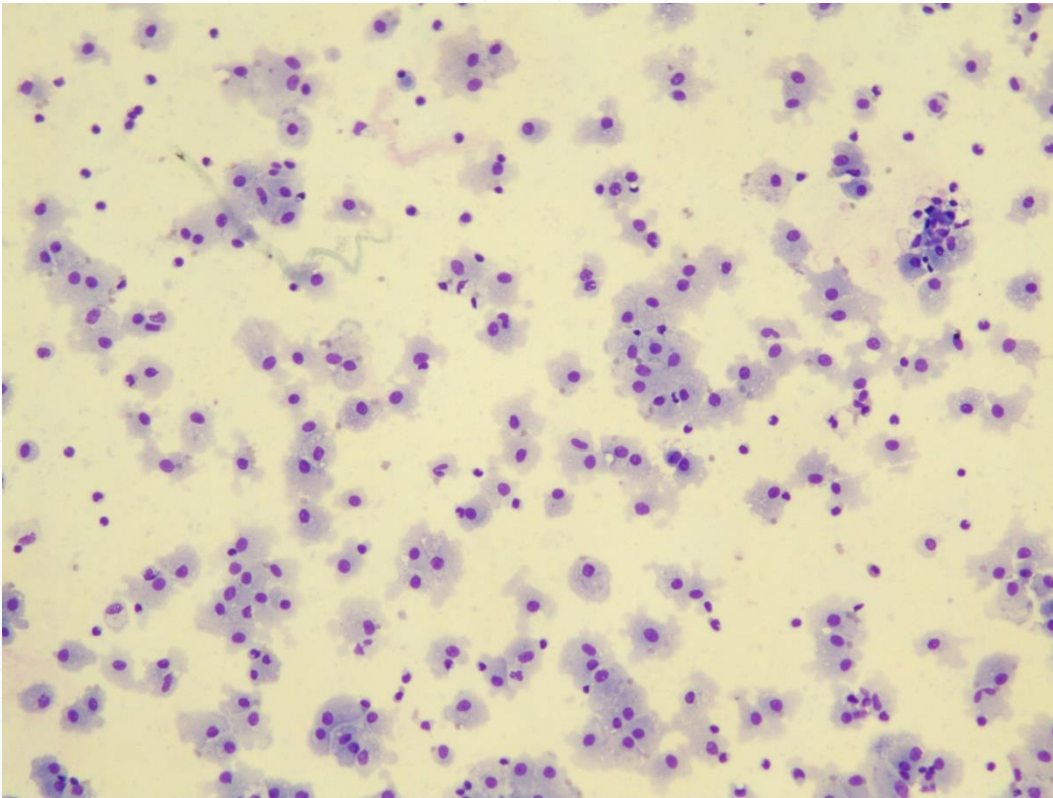
10x



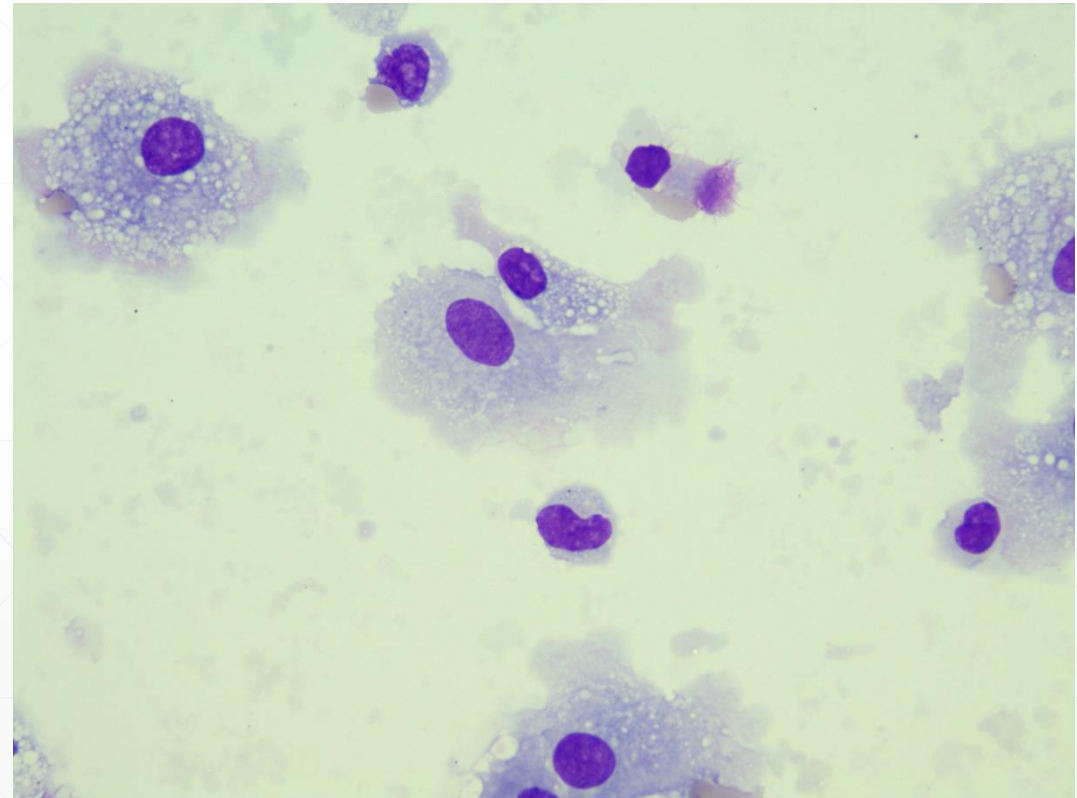
50x

Voorbeeld sarcoïdose

Mengformule met 37%
lymfocyten



10x



50x

Besluit

- Belang van kwaliteit/representativiteit van een BAL vocht: 65% (32/49) = representatief obv eigen vooropgestelde criteria
- Concordantie diagnose ILD - verhouding celtypes: 100%

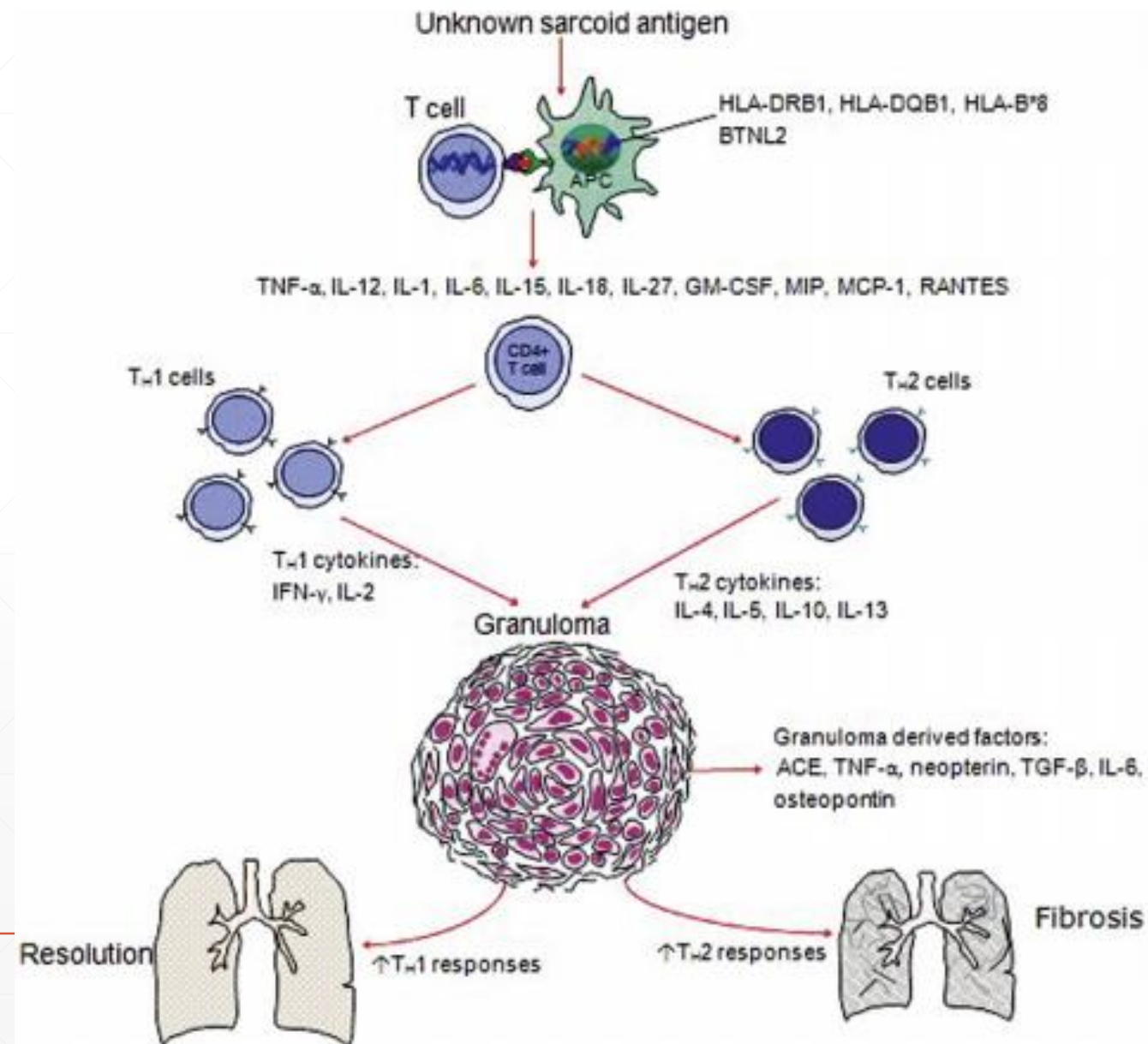


BAL vocht onderzoek biedt een bijdrage in de multidisciplinaire diagnostiek van ILD

3. Wat is de waarde van flowcytometrie bij de diagnose van sarcoïdose en hoe vertaalt zich dit naar de praktijk?

Sarcoïdose

- Meest frequente ILD in de Westerse wereld
- Chronisch inflammatoire multi-orgaanaandoening met ongekende etiologie
- Meestal uitsluitingsdiagnose
- **BAL vocht:**
 - Lymfocytose (≥ 10 -25%) bij 90%
 - Vnl CD4+ T-lymfocyten
 - Indicatie flowcytometrie: 5-15% lymfocyten



Flowcytometrie

- **CD4 en CD8**

- **Normaal BAL vocht:**

- Overwegend CD3
 - CD4/CD8: 0,9-2,5
 - Beïnvloeding door > factoren: roken, ziektestadium, CS, bronchiale contaminatie, leeftijd

- **Sarcoïdose**

- ↑CD4/CD8: 50-60% van de patiënten
 - ↓CD4/CD8 ratio: 4-15%: vnl gevorderde ziekte
 - Geen internationaal gedefinieerde cutoff waarde
 - Meta-analyse: cutoff CD4/CD8 varieert tussen 2 en 4
 - Sensitiviteit 70%, specificiteit 83%
 - Interpretatie: meerwaarde in diagnostiek in combinatie met andere diagnostische tools
 - **CD4/CD8: 3-3,5: goede PPV => hanteren in de praktijk**

Studie	Cutoff	TP	FP	FN	TN	PPV (%)	NPV (%)	Sensitiviteit	Specificiteit
Danila E et al/2009	3.5	254	18	64	167	93	72	0.80 [0.75;0.84]	0.90 [0.85;0.94]
De Smet D et al 2010	2.62	24	21	12	96	53	89	0.67 [0.49;0.81]	0.82 [0.74;0.89]
Fireman E et al 1999	2.5	14	3	0	13	82	100	1.00 [0.77;1.00]	0.81 [0.54;0.96]
Fireman E et al/2006	2.5	51	15	16	38	77	70	0.76 [0.64;0.86]	0.72 [0.58;0.83]
Greco S et al 2005	3.5	48	18	40	58	73	59	0.55 [0.44;0.65]	0.76 [0.65;0.85]
He QY et al 1994	3.5	18	0	3	14	100	82	0.86 [0.64;0.97]	1.00 [0.77;1.00]
Heron M et al/2008	3	38	17	18	46	69	72	0.68 [0.54;0.80]	0.73 [0.60;0.83]
Heron M et al/ 2008	3	16	2	10	11	89	52	0.62 [0.41;0.80]	0.85 [0.55;0.98]
Hyldgaard C et al/2012	3.8	13	22	6	61	37	91	0.68 [0.43;0.87]	0.73 [0.63;0.83]
Korosec P et al/2010	3.3	33	1	14	7	97	33	0.70 [0.55;0.83]	0.88 [0.47;1.00]
Lee W et al/2015	2.16	11	9	1	48	55	98	0.92 [0.62;1.00]	0.84 [0.72;0.93]
Marruchella A et al/2002	3.5	30	5	21	33	86	61	0.59 [0.44;0.72]	0.87 [0.72;0.96]
Smith PA et al/2006	2.3	10	2	4	10	83	71	0.71 [0.42;0.92]	0.83 [0.52;0.98]
Suchankova M et al/2013	3.5	18	1	8	26	95	76	0.69 [0.48;0.86]	0.96 [0.81;1.00]
Von Bartheld MB et al/2013	3.5	73	1	63	12	99	16	0.54 [0.45;0.62]	0.92 [0.64;1.00]
Winterbauer RH et al/1993	4	20	17	7	84	54	92	0.74 [0.54;0.89]	0.83 [0.74;0.90]
Yao Q et al/2008	4	28	3	13	7	90	35	0.68 [0.52;0.82]	0.70 [0.35;0.93]

Flowcytometrie

- **CD103**

- Integrine: rekruteren van lymfocyten naar en van het longepitheel.
- Geëxprimeerd door 95% van de intraepitheliale lymfocyten en door <2% van de circulerende lymfocyten
- CD4+ lymfocyten bij patiënten met sarcoïdose zijn afkomstig van het perifeer bloed

=> afwezigheid van CD103 op CD4+ cellen in BAL vocht

- **CD4/CD8 >3 en CD103+CD4+/CD4+ <0.2**

- Sensitiviteit = 66%, specificiteit = 89%

- **Indien sarcoïdose met ↓ CD4/CD8 ratio:**

- Toevoegen van een **relatieve CD4/CD8 ratio**
 - Ratio van CD4+/CD8+ in BAL ten opzichte van CD4+/CD8+ in perifeer bloed
 - Cutoff = 2
 - Relatieve ratio + CD4/CD8 ratio (>3) en CD103+CD4+/CD4+ (<0.2):
 - Sensitiviteit = 66%, specificiteit = 89%, PPV = 82%, NPV = 74%

Toepassing in de praktijk

- 01/01/2019 tem 31/01/2021: 81 BAL vochten AZMM/AZSVD
- 01/06/2020 tem 31/01/2021: 22 BAL vochten AZG
- 51/103 (50%): flowcytometrie aangevraagd op BAL vocht
- 2/51: diagnose van sarcoïdose (medisch dossier)
 - 1/2: $CD4+/CD8+ > 3-3,5$ en $CD103+C4+/CD4+ < 0,2$

Totaal: 103 BAL vochten

Besluit: te kleine patiëntenpopulatie om een besluit te kunnen vormen omtrent bruikbaarheid van flowcytometrie in de diagnostiek van sarcoïdose

Besluit

- **Diagnose van sarcoïdose obv kliniek, radiologie, histologie en cytologisch/flowcytometrisch onderzoek van een BAL vocht**
 - **Flowcytometrie op zichzelf is onvoldoende om de diagnose van sarcoïdose te kunnen stellen maar is coherent aan de andere diagnostische bevindingen**
 - Indien klinische en radiologische argumenten aanwezig voor sarcoïdose dan kunnen volgende bevindingen in BAL vocht een aanvulling zijn in de diagnostiek:
 - Lymfocytose (>10-25%)
 - $CD4+/CD8+ >3-3,5$ (cave beïnvloedende factoren)
 - $CD103+CD4+/CD4+$ ratio <0.2
 - Indien gedaalde $CD4+/CD8+$: $CD4+/CD8+ BAL/PB >2$
 - Onze patiëntenpopulatie was te klein om een besluit te kunnen vormen omtrent de bruikbaarheid van flowcytometrie in de diagnose van sarcoïdose.
-

Besluit CAT

1) BAL vocht heeft toegevoegde waarde in de diagnostiek van niet-infectieuze longaandoeningen en meer specifiek bij ILD

- Representatief staal = essentieel
- ILD: meestal niet-specifiek celprofiel => interpretatie in de bredere diagnostische context. Indien karakteristieke bevindingen aanwezig: diagnostische waarde BAL. Goede dd mogelijk van de drie meest frequente ILD's obv BAL vocht formule.

2) Praktijkvoorbeelden: Concordantie diagnose ILD - verhouding celtypes: 100%

⇒ BAL vocht onderzoek kan een bijdrage bieden in de diagnostiek van ILD

3) Flowcytometrie op BAL vocht is onvoldoende om de diagnose van **sarcoïdose** te kunnen stellen.

Indien klinische en radiologische argumenten aanwezig dan kunnen volgende bevindingen in BAL vocht een aanvulling zijn in de diagnostiek:

- Lymfocytose (>10-25%)
 - CD4+/CD8+ >3-3,5
 - CD103+CD4+/CD4+ ratio <0.2
-

To do / acties

- 1) **Overleg met de pneumologen** van AZMM/AZSVD over verdere oppuntstelling in de huidige workflow/rapportering die voor hen van klinisch diagnostisch nut zijn op basis van de bevindingen uit deze CAT.
 - 2) **SOP** body fluids en flowcytometrie (voor de diagnostiek van sarcoïdose) aanpassen in functie van de haalbaarheid (operationaliteit/ rapportering) en in functie van het overleg met de pneumologen en klinisch biologen van AZMM/AZSVD.
 - 3) **Finetuning rapportering** BAL vocht onderzoek
 - 4) **Mineure acties:**
 - a. Vergelijking van het resultaat van de kwaliteit van de cytospins met de huidige instellingen (1500 rpm, 5 minuten, gemiddelde versnelling) en de instellingen vooropgesteld in de literatuur (650 rpm, 10 minuten, lage versnelling)
 - b. Differentiatie op 200 cellen (ipv 100) conform de literatuur waarbij twee cytospins dienen te worden beoordeeld
-

Actie: finetuning rapportering

- Huidig rapport AZMM/AZSVD

IMMUNOFENOTYPERING

Bronchopulmonair staal

T-lymfocyten (CD3+)	16	%
B-lymfocyten (CD19+)	2	%
T-helper lymfo (CD3+/CD4+)	19	%
T-cytotox. (CD3+/CD8+)	5	%
BAL T-lymfocyten (CD103+/CD4+)	4	%
Verhouding CD4/CD8	3.80	
Verhouding (CD103+CD4+)/CD4+	0.21	
CD45	100%	

BAL VOCHT

Segmenten	!	1	%
Lymfocyten	!	22	%
Monocyten	!	77	%
Eosinofielen		0	%
Commentaar	!	Talrijke puinmacrofagen.	

Voorstel aanpassingen rapportering

Volume (ml)
WBC telling (aantal cellen/mL)
RBC telling (/μL)

Formule

Segmenten (%)
Lymfocyten (%)
Monocyten/macrofagen (%)
Eosinofielen (%)
Mastcellen: apart te vermelden indien aanwezig

Commentaar/ interpretatie

Vaste commentaar voor de formule

- ✓ Mengformule (< 60 % segmenten, lymfocyten en monocyten en < 10 % eosinofielen)
- ✓ Mengformule met eosinofilie (< 60 % segmenten, lymfocyten en monocyten en ≥ 10 % eosinofielen)
- ✓ Segmentaire formule (≥ 80 % lymfocyten)
- ✓ Overwegend segmentaire formule (60-80 % segmenten)
- ✓ Lymfocyttaire formule (≥ 80 % lymfocyten)
- ✓ Overwegend lymfocyttaire formule (60-80 % lymfocyten)
- ✓ Monocytaire formule (≥ 80 % monocyten)
- ✓ Overwegend monocytaire formule (60-80 % monocyten)

- ✓ Indien er minder dan 200 cellen kunnen worden geteld: reserve voor beoordeling, differentiatie op # aantal WBC.
- ✓ Indien er te weinig cellen zijn voor differentiatie dan beschrijvend werken: bijvoorbeeld enkele lymfocyten waargenomen

Vaste commentaar voor beoordeling representativiteit (op basis van de criteria vooropgesteld in deze CAT)

- ✓ Representatief BAL vocht
- ✓ Niet representatief BAL vocht

Vaste commentaar voor andere cytologische bevindingen (meerdere antwoorden mogelijk):

- ✓ Aanwezigheid van schuimmacrofagen
- ✓ Aanwezigheid van beladen macrofagen
- ✓ Aanwezigheid van intracellulaire bacteriën
- ✓ Voor gist verdachte structuren
- ✓ Voor maligniteit verdachte cellen

- ✓ Mogelijkheid tot vrije commentaar voor andere cytologische kenmerken: bijvoorbeeld aanwezigheid van asbestlichaampjes

Flowcytometrie

T-lymfocyten (CD3+)
B-lymfocyten (CD19+)
T-helper lymfo (CD3+/CD4+)
T-cytotox. (CD3+/CD8+)
BAL T-lymfocyten (CD103+/CD4+)
Verhouding CD4+/CD8+
Verhouding CD103+CD4+/CD4+

(≥ 3-3,5)*
(< 0,2)*

*Cutoff waarden in de diagnostiek van sarcoidose

Bedankt voor uw aandacht !

Vragen?

