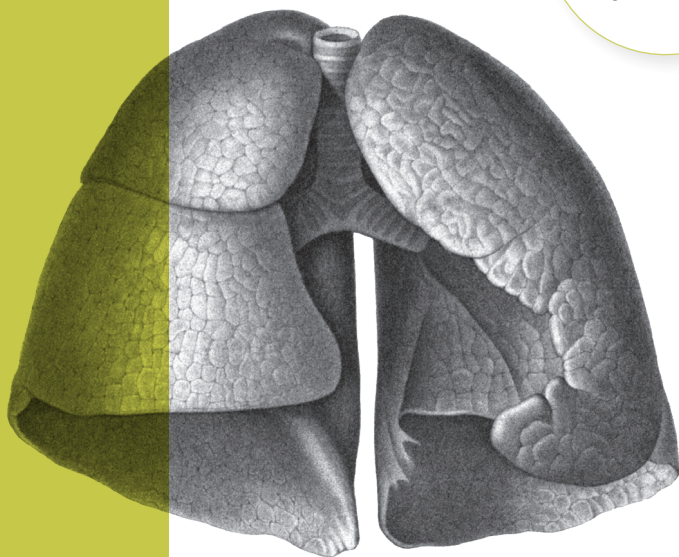


Pocket

# Longgeneeskunde

Carlijn Veldman

KWALITEIT DOOR  
**SPECIALISTEN**  
GEWAARBORGD



**Compendium**  
Geneeskunde

*Een compleet nieuwe pocket. Handig voor in de praktijk, tijdens je diensten, stages en/of coschappen.*

# Handleiding





*Compendium Geneeskunde* hanteert voor de beschrijving van de diverse disciplines zoveel mogelijk dezelfde beknopte, visuele en schematische weergavestijl. Op deze wijze wordt een toegankelijk overzicht gecreëerd voor de lezer.

## Aandoeningen

Elke aandoening begint bij **D** met een definitie in volzinnen, waarna in telegramstijl de aandoening uiteen wordt gezet. Bij elke aandoening worden de volgende icoontjes, indien relevant, besproken.

- |   |  |
|---|--|
| <b>D</b> Definitie  | <b>B</b> Behandeling   |
| <b>E</b> Epidemiologie in Nederland,<br> epidemiologie wereldwijd,<br>tenzij anders aangegeven |  Algemeen                                   |
| <b>O</b> Oorzaak  |  Paramedische zorg                          |
| <b>R</b> Risicofactoren   |  Medicamenteuze behandeling                 |
| <b>A</b> Anamnese   |  Invasieve, niet-medicamenteuze behandeling |
| <b>LO</b> Lichamelijk onderzoek   | <b>P</b> Prognose  |
| <b>AO</b> Aanvullend onderzoek  | <b>!</b> Denk aan/cave/pas op  |



## Leestekens

 Zeldzaam	→ Gevolg	♀ Vrouwelijk geslacht
 Weinig voorkomend	↑ Vermeerdering/verbetering/ stijging/verhoging	♂ Mannelijk geslacht
 Vaak voorkomend		
 Meest voorkomend	↓ Vermindering/verslechtering/ daling/verlaging	

## Icoontjes

 Alarm!	 Verwijzing naar een ander hoofdstuk of de boekenreeks 2.0
 Ezelsbruggetje	 Nederland
 Weetje	 België
 Omschrijving van de typische patiënt	 Formule

## Schema's

-  = positief/ja/+  
 = negatief/nee/-

De schema's in het hoofdstuk Klinisch redeneren helpen je bij het klinisch redeneren vanuit een bepaalde klacht. Bedenk hierbij dat de volledige differentiaaldiagnose uit veel meer diagnoses kan bestaan.

## Afkortingen

In *Compendium Geneeskunde* hebben we zoveel mogelijk Nederlandse afkortingen, medische termen en symbolen voor wetenschappelijke eenheden en grootheden gebruikt. De betekenissen van de Nederlandse en medische afkortingen staan weergegeven in de afkortingenlijst. Hieronder staan een aantal voorbeelden van de gebruikte afkortingen.

sec	seconde/seconden	mnd	maand/maanden
min	minuut/minuten	min.	minimaal
u	uur/uren	max.	maximaal
dg/dgn	dag/dagen	bijv.	bijvoorbeeld
wk/wkn	week/weeken	L	liter

Heb jij een vraag n.a.v. het studeren of lezen? Stuur een mailtje naar [klantenservice@compendiumgeneeskunde.nl](mailto:klantenservice@compendiumgeneeskunde.nl) of een berichtje op social media!



# Inhoud

## Longgeneeskunde

<b>ATLS-opvang</b>	<b>18</b>	<b>Anatomie</b>	<b>82</b>	Respiratoire insufficiëntie	100	Longechografie	122
ABCDE-schema	20	Thorax	82	<b>Aanvullend onderzoek</b>	<b>102</b>	Algemeen	122
Secondary survey	23	Thoraxwand	83	ECG-interpretatie	102	Indicaties	122
<b>Algemeen // Anamnese</b>	<b>24</b>	Pleurale ruimtes	84	Elektrocardiogram (ECG)	102	Apparatuur	123
<b>Anamnese Longgeneeskunde</b>	<b>28</b>	Mediastinum	84	ECG-afwijkingen bij long-		<i>Impedantie</i>	123
Algemeen	28	Diafragma	85	aandoeningen	107	<i>Transducer</i>	124
Hoesten	29	Bovenste luchtwegen (KNO)	86	Chemie	107	<i>Bediening echoapparaat</i>	125
Dyspneu	31	Onderste luchtwegen	86	A-a-gradiënt	107	<i>Uitvoering BLUE-</i>	
Hemoptoë	33	Longen	86	D-dimeer	108	<i>protocol</i>	126
Slaapklachten	34	Longkwabben	87	Arterieel bloedgas	108	Echografisch onderzoek	128
Thoracale pijn	35	Luchtwegen	88	Capillair bloedgas	109	<i>Longsliding</i>	128
<b>Algemeen // Lichamelijk onderzoek</b>	<b>38</b>	Innervatie	89	Pleuravocht	109	<i>Bat sign</i>	128
<b>Lichamelijk onderzoek Longgeneeskunde</b>	<b>44</b>	Lymfeklieren	90	Serologie	110	<i>A-lijnen</i>	129
<b>Algemeen // Interpretatie labwaarden</b>	<b>50</b>	Alveoli	91	Zweettest	111	<i>B-lijnen</i>	129
<b>Farmacotherapie</b>	<b>64</b>	<b>Fysiologie</b>	<b>92</b>	Microbiologisch onderzoek	111	<i>Alveolaire consolidatie</i>	131
Analgetica	64	Respiratoire cyclus	92	Sputumkweek	111	<i>Atelectase</i>	131
Opioïden	64	Mechanische eigenschappen van de long	92	Pleuravocht	112	<i>Pleuravocht</i>	132
Anticoagulantia	66	Regulatie van de ademhaling	93	Mantouxtest	112	<i>Profielen</i>	132
Antibiotica	70	Longvolumina	94	Interferon gamma release assay (IGRA)	113	<i>Diafragma</i>	132
<b>Status Longgeneeskunde</b>	<b>74</b>	Compliantie en elasticiteit	95	Immunochemische sneltesten	113	Ingrepen	133
Format status longgeneeskunde	74	Surfactant	96	Cytologie	113	<i>Pleurapunctie</i>	133
Voorbeeldstatus longgeneeskunde	78	Wet van Laplace	96	Histologie	114	<i>Ontlastende punctie</i>	134
		Diffusie	97	Radiologie	114	Notitie	134
		Hemoglobineconformatie	98	Conventionele röntgenfoto	114	Casuïstiek	135
		Ventilatie en perfusie	99	Casuïstiek	120	Echo-doppleronderzoek	139
		Zuur-base-evenwicht	100			Computertomografie (CT)	139
						CT-angiografie (CTA)	141

# Inhoud

## Longgeneeskunde

High resolution computed tomography (HRCT)	141	provocatie	154	Longaanval-actieplan	165	<b>Differentiaaldiagnose</b>	<b>180</b>
Casüistiek CT	142	Fractie expiratoir NO (FeNO)-meting	154	Zuurstofsuppletie	166	Acuut hoesten (<3 wkn)	180
Nucleair onderzoek	143	Bodyboxmeting	155	Conventionele zuurstofsuppletie	166	Subacuut (3-8 wkn)/chronisch hoesten (≥8 wkn)	181
Positron Emissie Tomografie (PET)	143	Diffusiecapaciteit	155	High flow nasal oxygen (HFNO)/Optiflow	168	Dyspneu	183
Ventilatie-perfusiescintigrafie (V/Q-scan)	143	Ergometrie	156	Continuous positive airway pressure (CPAP)	169	Hemoptoë	185
Bronchoscopie	144	Hyperventilatieprovocatie-test (HVPT)	157	Niet-invasieve beademing (NIV)/Bilevel positive airway pressure (BiPAP)	170	Bronchiëctasieën	186
Anesthesie	145	Zesminutenwandeltest	157	Bronchoscopie	172	Interstitiële longaandoening	187
Hypoxemie	146	Slaaponderzoek	157	Bronchoscopische interventie: eenrichtingsventielen	173	Mediastinale afwijkingen	188
<i>Bronchusspoeling</i>	147	Polysomnografie	157	Thoraxdrainage	173	Acute respiratory distress syndrome (ARDS)	190
<i>Broncho-alveolaire lavage (BAL)</i>	148	Polygrafie	158	Pleurodese	173	Respiratoire insufficiëntie type I	190
<i>Endobronchiale ultrasound (EBUS)</i>	148	Wacht-PAT	158	Oncologische behandeling	174	Respiratoire insufficiëntie type II	191
<i>Endoscopische ultrasound (EUS)</i>	149	<b>Behandeling</b>	<b>160</b>	Tumorclassificatie (TNM-classificatie)	174	<b>Aandoeningen</b>	<b>192</b>
Longfunctieonderzoek	149	Ademhalingsoefeningen	160	Stadiumindeling longkanker	175	Obstructief longlijden	192
Spirometrie	149	Inhalatiemedicatie	161	Decorticatie	176	Astma	192
Flow-volumecurve	152	Inhalatiecorticosteroïden (ICS)	161	De Karnofsky-score	177	Chronic obstructive pulmonary disease (COPD)	195
Reversibiliteit	153	$\beta$ 2-sympaticomimetica	161	Longchirurgie	178	Cystische fibrose (CF)	201
Functionele residuale capaciteitsmeting (FRC-meting)	153	Parasympaticolytica	162	Video-assisted thoracoscopic surgery (VATS)	178	Congenitale aandoeningen	202
Directe bronchiale provocatie	153	Combinatietherapie	162	Lobectomie/pneumonectomie	178	Bronchopulmonale dysplasie (BPD)	202
Indirecte bronchiale		Soorten inhalatoren	162			Congenitale cysteuze adenomatoïde malformatie van de long (CCAM)	203
		Dosisaerosolen	162				
		Soft mist inhalatie (SMI)	164				
		Poederinhalatoren	164				
		Vernevelaars	164				
		Orale corticosteroïden	165				

# Inhoud

## Longgeneeskunde

Primaire ciliaire dyskinesie (PCD)	204	Obstructief slaapapneusyndroom (OSAS)	240	Palliatieve sedatie	271
Acute respiratory distress syndrome (ARDS)	206	Respiratoire zuurbasestoornissen	241	Intermitterende sedatie	272
Hartfalen (HF)	208	Respiratoire acidose	241	Afbouwen zuurstofsuppletie	273
Oncologie	214	Respiratoire alkalose	243	Communicatie	273
Kleincellig en niet-kleincellig longcarcinoom	214	Pseudorespiratoire alkalose	246	Overleden patiënt	274
Asbestose	217	Respiratoire insufficiëntie	246	Schouwen	275
Mesothelioom	218	Restrictief longlijden	248	<b>Klinisch redeneren</b>	<b>280</b>
Inflammatoire aandoeningen	219	Interstitiële longziekten (ILD)	248	Hoesten	280
Bronchiëctasieën	219	<i>Sarcoïdose</i>	250	Interpretatie bloedgas	283
Acute bronchitis	221	<i>Idiopathische pulmonale fibrose (IPF)</i>	254	<b>Bijlagen</b>	<b>284</b>
Infectieuze aandoeningen	222	<i>Hypersensitiviteitspneumonitis (HSP)</i>	254	Bijlage 1: Dekkingspectrum antibiotica	284
Pleuritis	222	Diafragmadisfunctie	257	Bijlage 2: Inhalatiemedicatie	286
Pneumonie	223	Diafragmaparese	258	Bijlage 3: Stappenplan arteriële punctie	290
Aspergillose	230	Vasculaire aandoeningen	259	Bijlage 4: Stroomschema niet-invasieve beademing (NIV)	292
Longempyeem/longabces	231	Longembolie	259	<b>Bronvermelding</b>	<b>294</b>
Auto-immuunaandoeningen	233	Pulmonale hypertensie	264	<b>Verantwoording afbeeldingen</b>	<b>298</b>
Syndroom van Goodpasture	233	<b>Stervensfase</b>	<b>266</b>	<b>Nawoord</b>	<b>301</b>
Granulomatose met polyangiïtis (GPA)	235	Stervensfase	266	<b>Onze boeken</b>	<b>302</b>
Collaberende aandoeningen	235	Streven naar comfort	267	<b>Afkortingen</b>	<b>306</b>
Pneumothorax	235	Waken	270	<b>Register</b>	<b>310</b>
Spanningspneumothorax	238	Euthanasie	270	<b>Normaalwaarden</b>	<b>316</b>
Atelectase	238				



# Anamnese Longgeneeskunde



Zie het hoofdstuk Algemeen // Anamnese voor algemene informatie over een adequate anamnese.



In dit hoofdstuk staan belangrijke anamnestiche vragen die bij de betreffende hoofdklacht uitgevraagd dienen te worden. Echter, een patiënt met hoestklachten kan ook last hebben van hemoptoë en een patiënt met hemoptoë kan ook dyspneu ervaren. Wees er daarom op bedacht om laagdrempelig verdiepende vragen te stellen, passend bij de andere klachten die in de anamnese naar voren komen. Probeer gedurende de anamnese een differentiaaldiagnose op te stellen en daar je vragen op aan te passen.



Als hulpmiddel voor de anamnese kan zowel ALECOBO als ALTISO worden gebruikt (zie Anamnese Algemeen). Als hulpmiddel is in dit hoofdstuk gekozen voor ALECOBO.



Een handig hulpmiddel voor de analyse naar evt. medicamenteuze oorzaken van pulmonale aandoeningen is de website [www.pneumotox.com](http://www.pneumotox.com).

## Hoesten Algemeen

Indien sprake is van de klacht "hoesten" wordt onderscheid gemaakt tussen acuut hoesten (<3 wkn), subacuut hoesten (3-8 wkn) en chronisch hoesten (>8 wkn). Het onderscheid in tijdsduur is belangrijk, omdat de oorzaken van hoesten kunnen verschillen naar gelang de duur van de klachten.

## Speciële anamnese/tractus respiratorius

A Sputumproductie, kleur sputum (groen/geel/wit, aanwezigheid van bloed), benauwdheid, piepende ademhaling, positie van het lichaam bij hoesten (al-

tijd of juist bij liggen), complicaties van hoesten (o.a. hese stem, urine-incontinentie, (near) collaps)

- L Oppervlakkige hoest, diepe hoest, lokalisatie mogelijke trigger
- E Frequentie op een dag, duur hoestbui, VAS-score, invloed op dagelijks leven (bijv. sociale isolatie, impact op werk, belemmering tijdens sporten)
- C Moment van hoesten ('s nachts, overdag of allebei), aanwezigheid prodromen (o.a. kriebel in de keel, postnasale drip etc.)
- O Start van klachten, atopische constitutie: voedselallergie, constitutioneel eczeem, bekende inhalatieallergenen (o.a. hooikoorts, huisstofmijt)
- B Luxerende factoren (o.a. praten, koude/warme lucht, parfum, etc.), seizoensgebonden klachten, wat is er al gedaan om de klachten te verminderen (o.a. drogisterij, bezoek artsen, etc.)
- O Wat vindt de patiënt zelf van de klacht, wat is de hulpvraag van de patiënt

## Belangrijke vragen tractusanamnese

- Algemeen: eetlust, gewichtsverlies, nachtzweeten, vermoeidheid, spierpijn
- Infectie: koorts (en beloop van temperatuur), koude rillingen, status na een recente infectie/verkoudheid, reisanamnese
- Tractus circulatorius: orthopneu, perifeer oedeem, pijn of drukkend gevoel op de borst
- Keel, neus, oor: postnasale drip, chronische/recidiverende sinusitis, globusgevoel, rinorroe, neuspassageklachten, geurverlies, gehoorverlies, stemklachten (heesheid)
- Tractus digestivus: refluxklachten, slikproblemen
- Tractus urogenitalis: secundaire gevolgen van hoesten, zoals urine-incontinentie
- Tractus mentalis: invloed op psyche, angst voor onderliggende aandoening
- Overig: pulmonale voorgeschiedenis, intoxicaties (m.n. rookhistorie), medicamenteus (o.a. ACE-remmers, angiotensine-II-antagonisten, SGLT2-remmers, calciumantagonisten en bètablokkers (zelden)), familieanamnese (m.n. astma of pulmonale maligniteit), aanwezigheid huisdieren (m.n. vogels)



Bij verdenking op een overdraagbare aandoening (o.a. TBC, COVID-19) dient de patiënt in isolatie opgevangen te worden alvorens de anamnese wordt afgenomen.

# Lichamelijk onderzoek Longgeneeskunde

INSPECTIE	PALPATIE	PERCUSSIE	AUSCULTATIE
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ademhalingspatroon               <ul style="list-style-type: none"> <li>Symmetrie</li> <li>Diepte</li> <li>Frequentie</li> <li>Geluid</li> <li>Houding</li> <li>Hulpademhalings-spieren</li> <li>Inspanning</li> <li>Ritme</li> </ul> </li> <li>Thoracale skelet               <ul style="list-style-type: none"> <li>Diameter</li> <li>Vorm: pectus carinatum, pectus excavatum, tonthorax, kyfoscoliose</li> </ul> </li> <li>Extremiteten               <ul style="list-style-type: none"> <li>Kleur: cyanose</li> <li>Trommelstokvingers, horlogeglasnagels</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ademexcursies</li> <li>Epigastrische hoek</li> <li>Lokale drukpijn</li> <li>Stemfremitus</li> <li>Subcutaan emfyseem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Luchthoudendheid               <ul style="list-style-type: none"> <li>Mat</li> <li>Gedempt</li> <li>Sonoor</li> <li>Hypersonoor</li> </ul> </li> <li>Symmetrie</li> <li>Onderste longgrens</li> <li>Verschuifbaarheid longgrenzen</li> <li>Long-lever grens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ademgeruis               <ul style="list-style-type: none"> <li>Karakter                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Vesiculair</li> <li>Versterkt</li> <li>Bronchiaal</li> <li>Verzwakt</li> <li>Opgeheven</li> </ul> </li> <li>Luidheid</li> <li>Symmetrie</li> <li>Verhouding inspi-rium/expirium</li> </ul> </li> <li>Bijgeluiden               <ul style="list-style-type: none"> <li>Crepitaties</li> <li>Pleurawrijven</li> <li>Rhonchi</li> <li>Stridor</li> </ul> </li> </ul>

Tabel 8 // Basaal lichamelijk onderzoek longen



## Stemfremitus

De stemfremitus wordt bepaald door de ulnaire zijde van de handen op de thorax van de patiënt te plaatsen en de patiënt een langgerekte 'a' te laten zeggen of te laten brommen. De trillingen die door het longweefsel worden voortgeleid, kunnen aan de thoraxwand worden gevoeld. Als de luchtgeleiding naar de thoraxwand is verminderd, is ook de stemfremitus verminderd. Is de luchtgeleiding naar de thoraxwand versterkt, dan is de stemfremitus versterkt. Zie tabel 8.



De zijwaartse diameter van de thorax is normaal gesproken 2x de voorwaartse diameter.



## Vesiculair ademgeruis

In geval van normaal, vesiculair ademgeruis duurt het hoorbare inspi-rium 3x zo lang als het hoorbare expirium en klinkt het inspi-rium luid-er dan het expirium.



De drie hulpademhalingspiers zijn: m. scalenus, m. sternocleido-mastoideus en m. pectoralis. Gebruik van hulpademhalingspiers duidt op een verhoogde ademarbeid.

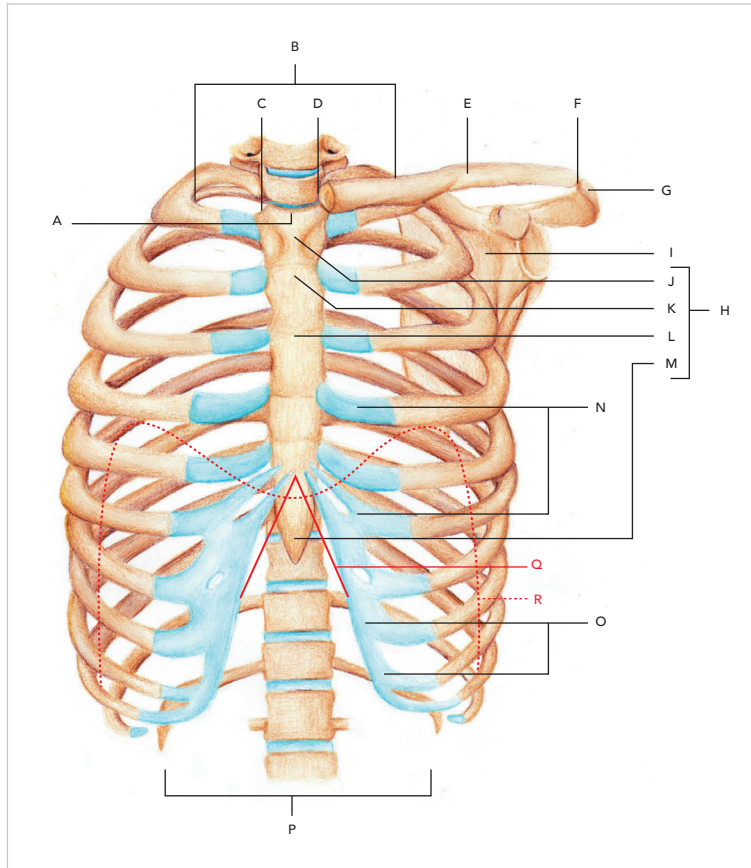


De epigastrische hoek, ook wel de angulus infrasternalis (zie afbeel-ding 2), wordt gevormd door de hoek tussen de rechter- en linkerrib-benboog t.h.v. processus xiphoideus sterni. De normale epigastrische hoek is ongeveer 80°. De epigastrische hoek zegt iets over de vorm van de thorax.

ADEMGERUIS	UITLEG	OORZAAK + VOORBEELD
<b>Vesiculair/normaal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zacht blazend ademgeruis</li> <li>Inspirium luid-er en langer dan expirium (verhouding 3:1)</li> </ul>	Fysiologisch
<b>Versterkt</b>	Luider en scherper ademgeruis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paratracheaal</li> <li>Verhoogde luchtstroom, bijv. hyperventilatie</li> </ul>
<b>Bronchiaal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Luid en scherp ademgeruis</li> <li>Expirium luid-er en langer dan inspi-rium</li> <li>Blazend</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compressieatelectase</li> <li>Infiltraat bij open bronchus</li> <li>Over trachea</li> </ul>
<b>Verzwakt</b>	Intensiteit ademgeruis ↓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verminderde ademexcursies, bijv. neuro-musculaire aandoeningen</li> <li>Verminderde geluidsgleiding, bijv. emfy-seem, obesitas</li> <li>Verminderde stroomsnelheid, bijv. bronchus-afsluiting</li> </ul>
<b>Opgeheven</b>	Geen ademgeruis hoorbaar	Pneumothorax

Tabel 9 // Soorten ademgeruis en mogelijke oorzaken

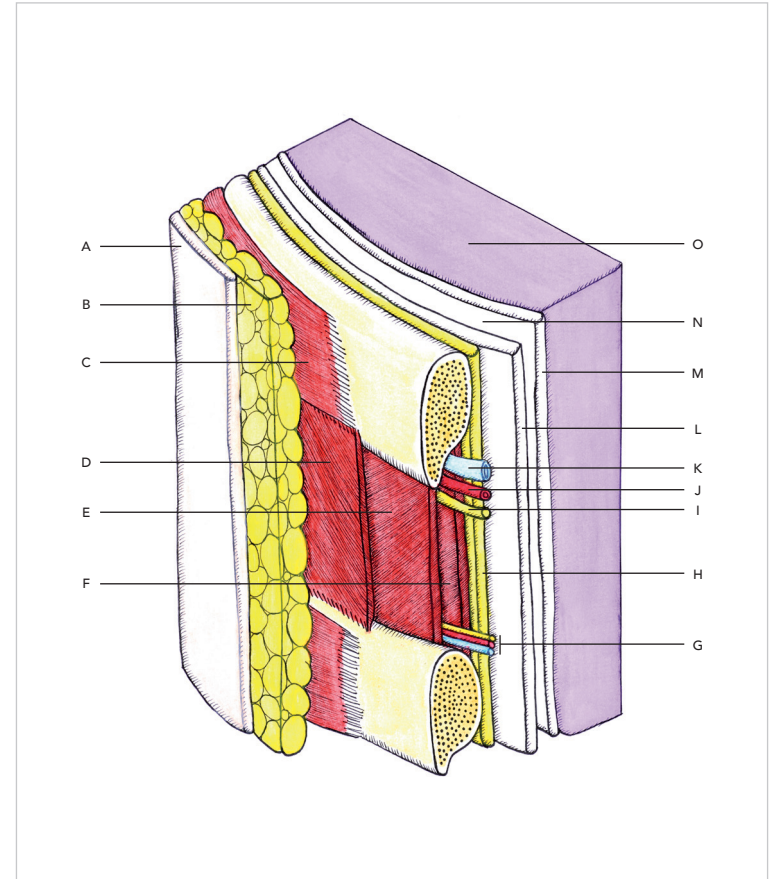
## Thorax



**Afbeelding 4 //** Botstructuren thorax

**A:** Incisura jugularis **B:** Apertura thoracis superior **C:** Incisura clavicularis **D:** Sternoclaviculair (SC) gewricht  
**E:** Clavicula **F:** Acromioclaviculair (AC) gewricht **G:** Acromion **H:** Sternum **I:** Scapula **J:** Manubrium sterni  
**K:** Angulus sterni **L:** Corpus sterni **M:** Processus xiphoideus **N:** Cartilaginee costales **O:** Arcus costalis  
**P:** Apertura thoracis inferior **Q:** Subfrenische (epigastrische) hoek **R:** Diafragma

## Thoraxwand



**Afbeelding 5 //** Thoraxwand, intercostale ruimte

**A:** Cutis **B:** Fascia superficialis (subcutis) **C:** M. serratus anterior **D:** M. intercostalis externus **E:** M. intercostalis internus **F:** M. intercostalis intimus **G:** R. collateralis **H:** Fascia endothoracica **I:** N. intercostalis **J:** A. intercostalis **K:** V. intercostalis **L:** Pleura parietalis **M:** Pleura visceralis **N:** Interpleurale ruimte **O:** Long



De n. intercostalis, a. intercostalis en v. intercostalis bevinden zich aan de caudale zijde van de rib. Bij een punctie of plaatsen van een thoraxdrain moet daarom caudaal van de rib worden geprikt of gesneden.



## Respiratoire cyclus

Het ademhalingsproces is een continue cyclus, waarin inspiratie en expiratie elkaar opvolgen. De normale (rust)ventilatie verloopt onbewust. Tijdens de ademhaling wordt ingespeeld op veranderingen van mechanische condities, metabolisme en lichamelijke activiteit.

## Mechanische eigenschappen van de long

Inspiratie is een actief proces, waarbij het longvolume toeneemt en lucht wordt aangezogen. Om de luchtwegen open te houden zijn er continue krachten die op de luchtwegen werken:

- Elastische terugslag van de alveoli: neiging van alveoli om te collaberen door elastische vezels. Deze kracht is naar binnen gericht. Surfactant verlaagt de oppervlaktenspanning en werkt als tegenkracht op de elastische terugslag.
- Elastische terugslag van de thoraxwand: neiging van de thorax tot expansie. Deze kracht is naar buiten gericht.

INSPIRATIE	EXPIRATIE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actief proces</li> <li>• In rust: aanspannen intercostale spieren en diafragma</li> <li>• Hulpademhalingssspieren: mm. scaleni, m. sternocleidomastoideus, accessoire nek- en halsspieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passief proces</li> <li>• In rust: ontspannen intercostale spieren en diafragma</li> <li>• Hulpademhalingssspieren: buikspieren, intercostale spieren en accessoire nek- en halsspieren</li> </ul>

Tabel 19 // Fysiologie bij in- en expiratie

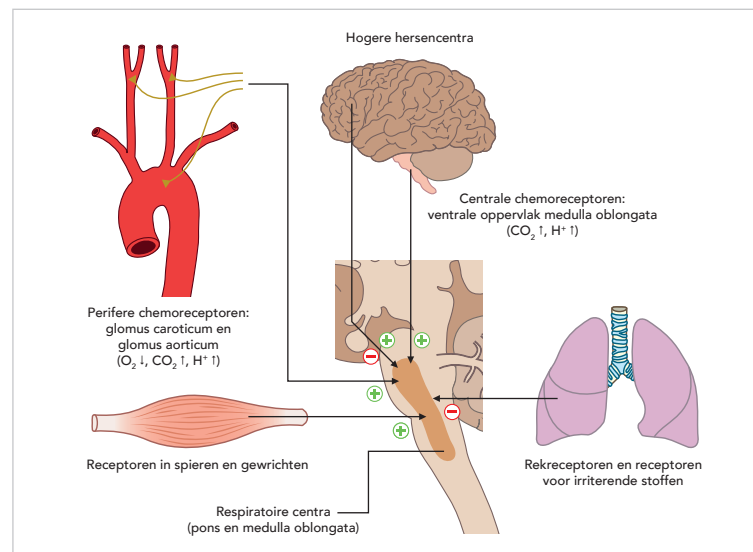
Door interactie van de spieren van de thoraxwand met de longen kan in de interpleurale ruimte een relatieve negatieve druk ontstaan, waardoor lucht wordt aangezogen. Contractie van het diafragma leidt tot een laagstand van de diafragmakoepels. Daarnaast beweegt, t.g.v. contractie van de intercostale spieren tijdens inspiratie, de anterieure zijde van de ribben, en daarmee het sternum, naar voren en omhoog. Laterale elevatie van de ribben resulteert in maximale volume-expansie in zowel het mediolaterale als anteroposterieure vlak. T.g.v. bovenstaande processen wordt de druk in de pleurale ruimten lager, waardoor de longen ontplooiën en negatieve druk in de interpleurale ruimte ontstaat. Lucht

wordt hierdoor de longen ingezogen. De spieren die betrokken zijn bij de inspiratie en expiratie staan weergegeven in tabel 19.

## Regulatie van de ademhaling

De initiatie van de ademhaling wordt gereguleerd vanuit de medulla oblongata en de pons, die via de n. phrenicus en de nn. intercostales respectievelijk het diafragma en de buitenste intercostale spieren innervieren. Dit is een automatisch en onafhankelijk basaal respiratoir ritme.

Naast dit automatische proces zijn centrale en perifere chemoreceptoren betrokken bij de regulatie van de ventilatie. Signalen van perifere en centrale chemoreceptoren worden samengevoegd tot één effect. Als de bloedgaswaarden binnen de grenzen van normaal blijven, wordt de ademhaling door de centrale chemoreceptoren gereguleerd via de  $\text{PaCO}_2$  (zie tabel 20). Naast chemoreceptoren wordt de ademhaling ook gereguleerd door o.a. de hogere hersencentra, afferente receptoren in de longen en luchtwegen (belangrijk in het initiëren van niezen en hoesten) en afferente receptoren in de spieren en gewrichten van de thorax (proprioceptoren) (zie afbeelding 16).



Afbeelding 16 // Regulatie ademhaling

# Aanvullend onderzoek

## ECG-interpretatie

### Elektrocardiogram (ECG)

Een ECG is een onderzoek waarmee m.b.v. elektroden de elektrische activiteit van het hart gemeten kan worden. Het ECG is een veilig, non-invasief onderzoek. Het is belangrijk een ECG altijd systematisch te interpreteren. Zie tabel 22 voor een voorbeeld van een systematische benadering.

#### SYSTEMATISCHE INTERPRETATIE VAN EEN ECG

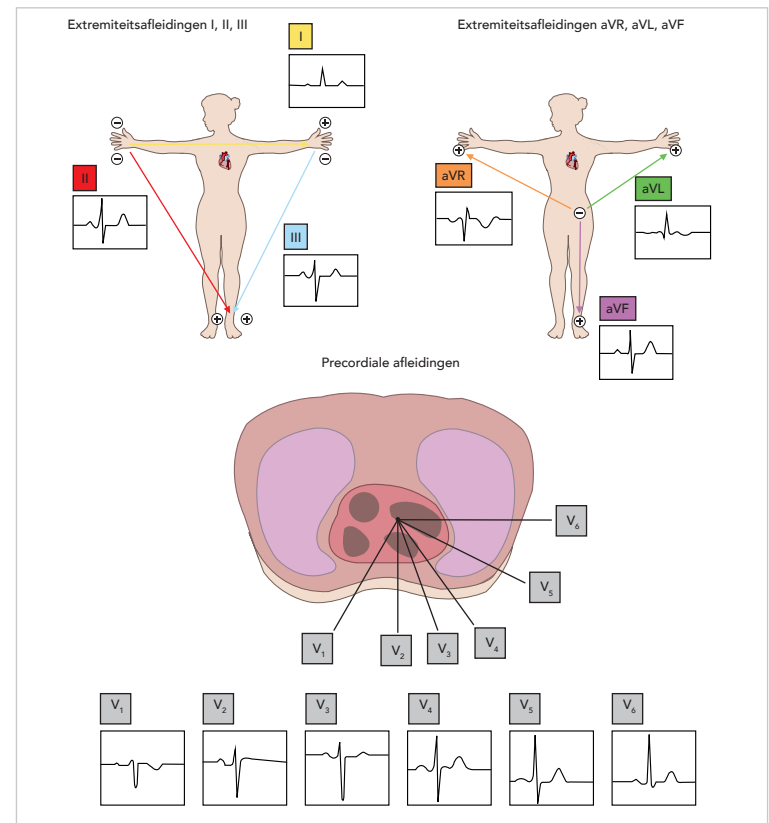
1 Ritme (evaluatie sinusritme, hartfrequentie)	6 ST-segment
2 Geleidingstijden	7 T-top
3 Hartas	8 QT-interval
4 P-top en PR-segment	9 Ritmestoornissen
5 QRS-complex	10 Vergelijking met een oud ECG indien beschikbaar

Tabel 22 // Systematische ECG-interpretatie

Indicaties voor een ECG zijn o.a. palpitations, dyspneu, pijn op de borst (POB), epigastrische pijn, intoxicatie, cyanose, syncope, verminderde inspanningstolerantie, monitoring van kritisch zieke patiënten, elektrolytstoornissen, follow-up van hypertensie, DM en hartziekten. Een contra-indicatie voor een ECG is een allergie voor ECG-elektrodes.

Een standaard ECG bestaat uit twaalf afleidingen, waarvan zes extremitetsafleidingen (I, II, III, aVR, aVL, aVF) en zes precordiale afleidingen (V1-V6), zie afbeelding 21. Zie tabel 23 voor de lokalisatie van de precordiale ECG-elektroden. Deze afleidingen registreren de elektrische activiteit in de richting van een bepaald deel van het hart en projecteren dit als een deflectie op het ECG. Zie tabel 24 voor een overzicht van welke afleidingen met welke hartgebieden overeenkomen. Elektrische hartactiviteit in de richting van de elektrode wordt weergegeven als een positieve deflectie op het ECG. Elektrische activiteit die weggaat van de elektrode wordt geprojecteerd als een negatieve deflectie.

Het ECG wordt weergegeven op ECG-papier (zie afbeelding 22). Op de horizontale as staat de tijd, waarbij een groot hokje 0,2 sec is en een klein hokje 0,04 sec



Afbeelding 21 // ECG-afleidingen

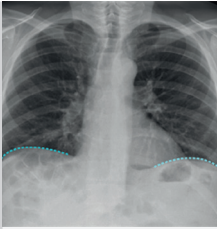
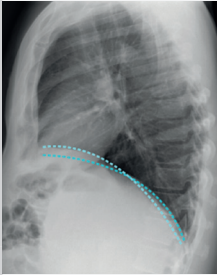

(bij een standaard papierloopsnelheid van 25 mm/sec). Op de verticale as staat het voltage waarbij een klein hokje 0,1 mV en een groot hokje 0,5 mV is (bij een standaard ijking waarbij 1 cm overeenkomt met 1 mV).

Op een ECG kunnen verschillende componenten van de cardiale cyclus onderscheiden worden (zie afbeelding 23). Bij een sinusritme wordt in de sinusknop een prikkel gevormd, waarna de atria depolariseren. Deze atriale depolarisatie is zichtbaar op het ECG als de P-top. Daarna volgt een iso-elektrisch stuk op het ECG dat het PR-interval of het PTA-segment wordt genoemd. Dit geeft de vertraging van de prikkel in de AV-knoop weer.

## Radiologie



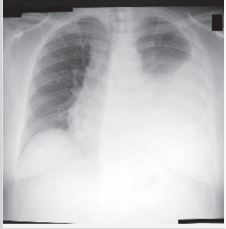
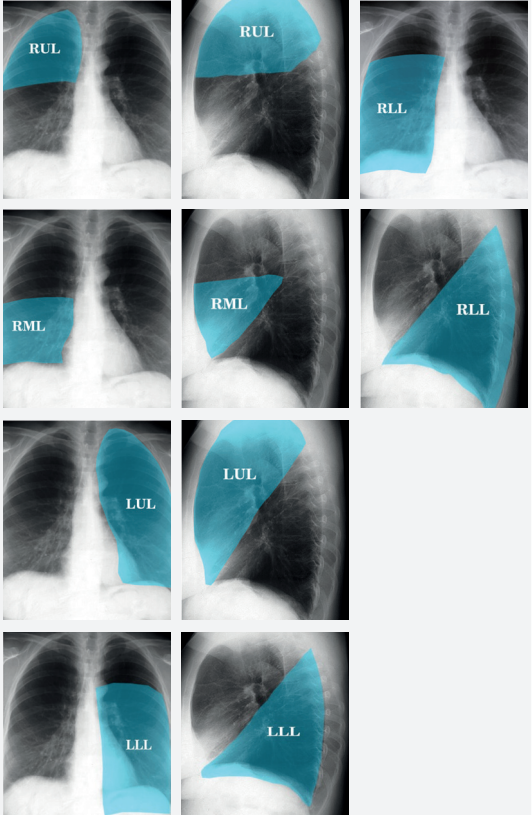
**Silhouette sign:** het vervagen van de randcontouren van een structuur (bijv. de rechterzijde van het hart) door een afwijking in een aanliggende structuur (bijv. consolidatie middenkwab) met dezelfde dichtheid op een röntgenfoto. Op een X-thorax is dan niet meer zichtbaar waar het silhouet van het hart stopt en die van de middenkwab start. Het silhouette sign kan helpen bij het lokaliseren van bijv. een pneumonie.

ONDERZOEK	INDICATIES	VOORBEELDFOTO'S
<b>Diafragm and gastric bubble</b>	De diafragmahoekpels worden ook wel <b>'hidden area's'</b> genoemd: gebieden waar pathologie vaak gemist wordt.	
	Over het algemeen ligt het rechter hemidiafragma hoger dan het linker hemidiafragma, op basis van de onderliggende lever (bovenste voorbeeldfoto). Een <b>relatieve hoogstand van het diafragma</b> kan bestaan op basis van (atrogeen) letsel van de n. phrenicus of tractie door fibrose of volumeverlies van de long (bijv. na lobectomie). Soms geeft een intra-abdominaal verhoogde druk ook pressie op het diafragmablad of liggen de abdominale viscera intrathoracaal (bijv. bij een <b>hernia diafragmatica</b> ). Merk op dat op een PA-opname er nog veel long-volume bestaat onder de geprojecteerde top van de diafragmahoekpel (voorbeeldfoto). Daarom is het voor een goede beoordeling belangrijk ook een laterale opname te maken.	
	Onder het linker hemidiafragma bevindt zich vaak gas in de maag (meestal zichtbaar als lucentie projecterend over het maaglumen; voorbeeldfoto). Ook kunnen prominente, met lucht gevulde darm-lissen subdiafragmaal zichtbaar zijn bij een ileus. In sommige gevallen wordt een <b>staande X-thorax</b> aangevraagd (echter steeds vaker vervangen door CT) voor het beoordelen van subdiafragmaal vrij lucht. Lucht stijgt naar het hoogste punt en verdeelt zich dan in een schil onder de diafragmahoekpels.	

Tabel 28C // Systematische beoordeling X-thorax volgens ABCDEF



Een afgeronde sinus pleurae ontstaat bij de aanwezigheid van ongeveer 200 ml pleuravocht.

ONDERZOEK	INDICATIES	VOORBEELDFOTO'S
<b>Effusions</b>	Tot de beoordeling van de diafragmahoekpels (afgrensbaarheid/hogstand/subdiafragmale afwijkingen) behoort ook de beoordeling van de <b>sinus pleurae</b> (normaal scherp) en <b>interlobaire fissuren</b> . Realiseer je dat bilateraal pleuravocht zich op de PA-opname subtiel kan presenteren met enkel een licht afgeronde sinus. Soms is de afwijking echter evident zoals bij het voorbeeld hiernaast van linkszijdig pleuravocht.	
<b>Fields of lungs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RUL: Right Upper Lobe</li> <li>• RLL: Right Lower Lobe</li> <li>• RML: Right Middle Lobe</li> <li>• LUL: Left Upper Lobe</li> <li>• LLL: Left Lower Lobe</li> </ul>	

Tabel 28D // Systematische beoordeling X-thorax volgens ABCDEF

# Behandeling



Het specialisme longgeneeskunde ontwikkelt zich ontzettend snel. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste toegepaste behandelingen met een korte beschrijving benoemd. Het vormt een handig naslagwerk voor de alledaagse praktijk.

## Ademhalingsoefeningen



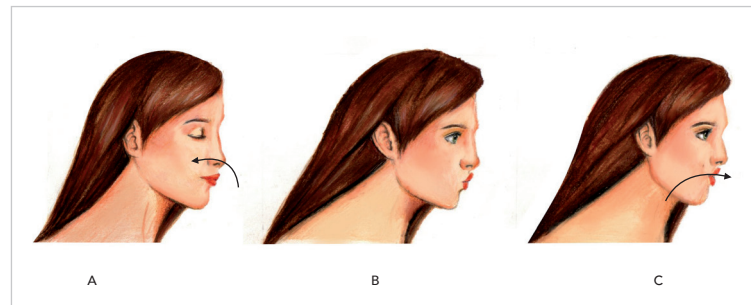
De standaard ademhalingsoefening bestaat uit drie tellen inspiratie via de neus, gevolgd door vijf tellen expiratie via de mond, waarbij aandacht is voor buik-/diafragma-ademhaling.

Indicaties voor ademhalingsoefeningen zijn o.a.:

- Preventie van pulmonale complicaties: o.a. na grote operatieve ingrepen (thoraxchirurgie, abdominale chirurgie), multitraumapatiënten (m.n. thoraxtrauma's) en langdurig bedlegerige patiënten.
- Ademhalingsdysregulatie: bij deze patiënten ligt de nadruk op uitleg over ademhaling, ervaren dyspneu en houding.
- Acute dyspneu: hierbij moet de 'standaard' ademhalingsoefening niet worden toegepast. Bij patiënten met acute dyspneu is het belangrijk om te focussen op de expiratie, zodat er voldoende CO<sub>2</sub> kan worden uitgeademd. Daarnaast dient een passieve inspiratiestand (PIS-houding; zittend voorover met de schouders evt. iets opgetrokken) te worden aangenomen i.c.m. pursed lip breathing (PLB, zie afbeelding 69). Pursed lip breathing heeft vooral effect bij patiënten met COPD. Door de langere getuitedademing wordt in de luchtwegen een positieve druk gecreëerd waardoor het collaberen van de luchtwegen wordt voorkomen.
- Moeizame sputumevacuatie: om het sputum te mobiliseren wordt gestreefd naar een actieve benadering middels hoesten, huffen (slijm omhoog laten komen in de longen), PLB, autogene drainage en inspanning. Passieve benadering bestaat uit houdingsdrainage en comprimeren (manuele ondersteuning ademhaling).



Bij acute dyspneu zijn patiënten veelal niet ontvankelijk voor uitgebreide instructies. De focus ligt op de expiratie.



**Afbeelding 69** // Pursed lip breathing, ook wel ademen met getuited lippen.

**A:** Langzame inspiratie via de neus **B:** Tuiten van de lippen alsof je gaat fluiten **C:** Expiratie met getuited lippen

## Inhalatiemedicatie

### Inhalatiecorticosteroiden (ICS)

ICS verminderen de gevoeligheid voor ontstekings- en bronchusvernauwende mediators van de weefselreceptoren en remmen de infiltratie van ontstekingscellen, de chemokine release en IgE-release van mestcellen. Bovendien spelen ICS een belangrijke rol bij de vorming van eiwitten die het ontstaan en de afgifte van prostaglandinen en leukotriënen remmen. Indicaties voor ICS zijn o.a. bronchiale hyperreactiviteit t.g.v. bijv. astma of postinfectieuze hyperreactiviteit. Belangrijke bijwerkingen zijn hoesten, een geïrriteerde keel, heesheid en een schimmelinfectie van de mond-keelholte. De dosering ICS dient langzaam opgehoogd te worden in relatie tot de klachten.



Om bijwerkingen zoals orofaryngeale candidiasis t.g.v. inhalatiecorticosteroiden te voorkomen dienen na gebruik de mond en keel goed gespoeld te worden.

### $\beta$ 2-sympaticomimetica

$\beta$ 2-sympaticomimetica grijpen aan op de  $\beta$ 2-receptor van het sympatisch zenuwstelsel, wat leidt tot relaxatie van het bronchiale gladde spierweefsel waardoor bronchodilatatie optreedt.  $\beta$ 2-sympaticomimetica kunnen worden onderverdeeld in kortwerkende en langwerkende  $\beta$ -agonisten, respectievelijk short ac

# Differentiaaldiagnose



In dit hoofdstuk staan voorbeelden van diagnoses waar je aan kan denken bij een bepaalde (hoofd)klacht. De belangrijkste diagnoses per (hoofd)klacht worden aangeduid met een ★.

## Acuut hoesten (<3 wkn)

### Pulmonaal

- ♦ Infectieus ★
  - Acute bronchitis
  - Pneumonie (CAP, HAP)
  - Longabces/-empyeem
  - Tuberculose
  - Bronchiolitis
  - Laryngitis subglottica
  - Bronchiëctasieën
- ♦ (Exacerbatie) astma/longaanval
- ♦ (Exacerbatie) COPD/longaanval
- ♦ Hyperreactiviteit bovenste luchtwegen (irriterende stoffen, temperatuurverschillen, allergenen, postinfectieus, roken)
- ♦ Corpus alienum
- ♦ Interstitieel longlijden (o.a. sarcoïdose, idiopathische pulmonale fibrose)
- ♦ Tumoren (o.a. longtumoren, mediastinale tumoren, longmetastasen)
- ♦ Pleura-, diafragma-, pericardpathologie

### KNO

- ♦ Bovenste luchtweginfectie (BLWI: bijv. virale laryngitis, rhinosinusitis met postnasale drip) ★
- ♦ (Allergische) rhinitis
- ♦ Pharyngitis
- ♦ Laryngitis (subglottica)
- ♦ Sinusitis

### Gastro-intestinaal

- ♦ Gastro-oesofageale reflux(ziekte) (GORZ) ★

### Cardiovasculair

- ♦ Decompensatio cordis (linkszijdig) ★
- ♦ Astma cardiale

- ♦ Vasculitis
- ♦ Medicamenteus (ACE-remmer, ATII-antagonisten, bètablokkers) ★
- ♦ Overig
  - ♦ Trauma
  - ♦ Anafylaxie
  - ♦ Psychogeen
  - ♦ Verkeerd stemgebruik



Atypische verwekkers van een pneumonie geven vaker leverenzymstoornissen.



Hoesten als bijwerking van ACE-remmers kan tot 6 mnd na start van de therapie ontstaan. Na staken van de ACE-remmers kan het hoesten nog tot vier weken aanhouden.



Bij decompensatio cordis is de pompfunctie van het hart verminderd. Wanneer dit plotseling ontstaat is dit een astma cardiale. Een opname op de hartbewaking is dan soms nodig.

## Subacuut (3-8 wkn)/chronisch hoesten (≥8 wkn)

### Pulmonaal

- ♦ Infectieus ★
  - Acute bronchitis
  - Pneumonie (CAP, HAP)
  - Longabces
  - Kinkhoest
  - Tuberculose
  - Bronchiolitis
  - Laryngitis subglottica
  - Bronchiëctasieën
  - Longabces
- ♦ (Exacerbatie) astma/longaanval ★
- ♦ Non-astmatische eosinofiele bronchitis
- ♦ (Exacerbatie) COPD/longaanval ★
- ♦ Hyperreactiviteit bovenste luchtwegen (irriterende stoffen, temperatuurverschillen, allergenen, postinfectieus, roken) ★
- ♦ Corpus alienum
- ♦ Interstitieel longlijden (o.a. sarcoïdose, idiopathische pulmonale fibrose)



# Aandoeningen

## Acute respiratory distress syndrome

### Acute respiratory distress syndrome (ARDS)

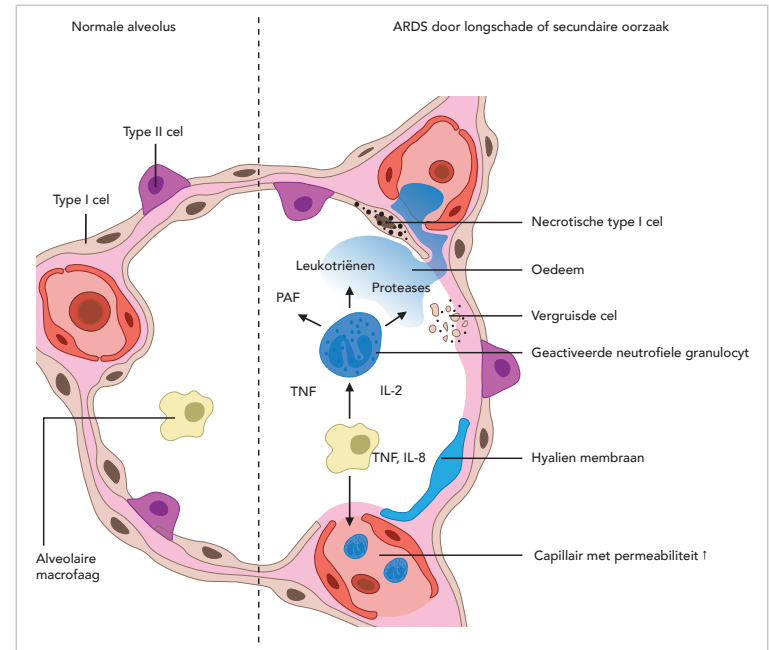
- D** ARDS is een pulmonale uiting van een systemische inflammatoire respons gekenmerkt door hypoxisch respiratoire insufficiëntie met diffuse bilaterale afwijkingen bij beeldvorming zonder aanwijzingen voor decompensatio cordis of overvulling (niet-cardiaal pulmonaal oedeem) en in aanwezigheid van een uitlokkende factor. De inflammatoire longaandoening wordt direct veroorzaakt door longschade of secundair door een systemische ziekte.
- E** Incidentie 24:100.000 per jaar
- O**
  - Alveolocapillaire membraanschade → release van inflammatoire mediators → endotheelactivatie → extravasatie neutrofiële granulocyten en capillaire permeabiliteit ↑ → longoedeem en vorming van hyaliene membranen uit het exsudaat → perifere alveolaire consolidatie → longcompliantie ↓ en V/Q-mismatch: shunting door perfusie van ongeventileerde alveoli → saturatie ↓ → respiratoire insufficiëntie (zie afbeelding 85)
  - Longschade → fibroproliferatieve fase: alveolaire macrofagen → celdebris ↓, functie fibroblast ↑ → longfibrose (in deze fase overlijden de meeste patiënten)
- R** Sepsis, aspiratie en (hoofd)trauma veroorzaken 75% van alle ARDS-gevallen. ARDS kan worden veroorzaakt door zowel schade aan het capillair als aan de alveolus (zie tabel 41).
- A** Acute dyspneu, snel beloop (ernstig ziek <72u)
- LO** Dyspneu, snelle oppervlakkige ademhaling, centrale cyanose, perifere vasodilatatie, bewustzijn ↓, gebruik hulpademhalingspijpen, diffuse inspiratoire crepities
- AO**
  - X-thorax: luchtbronchogram door longweefselconsolidatie, dichtheitsverschil ↓ door longoedeem (silhouetfenomeen), diffuse bilaterale infiltraties
  - Bloedgas:  $\text{PaO}_2$  ↓,  $\text{PaCO}_2$  ↑
  - Bloed-, urine- en sputumkweek: aantonen verwekker bij pneumonie of sepsis
  - ECG: t.u.v. cardiale oorzaak
- B**
  - ATLS-opvang en behandelen onderliggende oorzaak
  - Hoge dosis corticosteroïden wordt overwogen om fibrose te remmen
  - Ondersteunende maatregelen: restrictief vochtbeleid, gaswisseling



Let op! De volgende pagina's zijn random pagina's uit de pocket Longgeneeskunde. Dit betekent dat aandoeningen incompleet worden weergegeven in dit inlijkbemmeraar.

verbeteren d.m.v.  $\text{O}_2$ -suppletie of d.m.v. mechanische ventilatie, buikligging (ventilatie dorsale longvelden 1)

- P**
  - De ernst van ARDS wordt bepaald door de mate van oxygenatiestoornis en uitgedrukt in de  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ -ratio (arterieel  $\text{O}_2$ /geinhaleerd  $\text{O}_2$ ). Deze is respectievelijk mild, matig of ernstig bij een P/F-ratio van 300-200, 200-100 of <100.
  - Mortaliteit: 40%, bepalende factoren: leeftijd patiënt, oorzaak ARDS (indirecte oorzaken (zoals trauma) hebben een slechtere prognose dan directe oorzaken (zoals pneumonie))
- I** Voor het stellen van de diagnose kan de Berlin-score worden gebruikt. Deze score wordt bepaald door de timing, bilaterale afwijkingen op beeldvorming, aanwijzingen voor niet-cardiaal pulmonaal oedeem en de graad van hypoxemie ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ -ratio, zie tabel 42).



Afbeelding 85 // ARDS: pathofysiologie

# Respiratoire insufficiëntie

RESPIRATOIRE INSUFFICIËNTIE	PaO <sub>2</sub>	PaCO <sub>2</sub>	OORZAKEN	
Type I (enkel hypoxisch)	↓ (<60 mmHg)	= (<35 mmHg)	V/Q-mismatch (<1)	Pneumonie, contusie, longoedeem, atelectase, longembolie
			Diffusiestoornis	Interstiële longziekten
			Anatomische rechts-linkshunt	Cardiaal VSD, pulmonale AV-fistel
Type II (hypercapnisch en hypoxisch)	↓ (<60 mmHg)	↑ (>45 mmHg)	Centrale drive ↓	Coma, narcotica, CVA
			Ademspierfatigue	Obstructieve en restrictieve longziekten
			Perifere respons ↓	Neuromusculaire ziekten, thoraxwandpathologie, pleurale pathologie

Tabel 50 // Respiratoire insufficiëntie type I en type II



Een **paradoxe ademhaling** is het fenomeen dat tijdens inspiratie de buikwand intrekt (i.p.v. protrusie). Dit gebeurt door elevatie van de anterieure borstkas en gebruik van schuine buikspieren tijdens expiratie (die tijdens inspiratie relaxeren). Dit is het best te zien in rugligging.

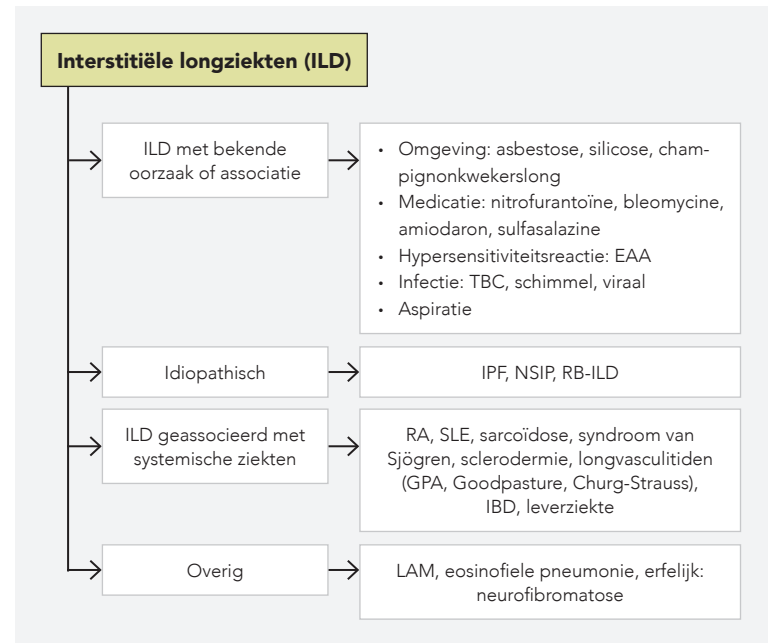
## Restrictief longlijden

### Interstiële longziekten (ILD)

- D ILD is een overkoepelende naam voor circa driehonderd heterogene ziektebeelden, waarvan sarcoidose en idiopathische pulmonale fibrose (IPF) samen vijftig procent van alle ILD-gevallen uitmaken (zie schema 7). Karakteristiek voor de ziektebeelden zijn inflammatie en fibrose van het longparenchym.
- E Incidentie en prevalentie zijn zeer variabel per ziektebeeld
- O
  - Epitheel schade → chronische inflammatie → fibroblastdisregulatie → fibrose en remodelering van het longparenchym al dan niet met granuloomvorming
  - Hyperplasie type II pneumocyten
  - Uiteindelijk compliantie ↓, longvolume ↓ en gaswisseling ↓ → respiratoire

insufficiëntie

- B
  - Bij extrinsieke allergische alveolitis: vermijden allergenen
  - Longrevalidatie
  - Onderdrukken van de inflammatie (met glucocorticoiden) en progressie bij IPF verminderen met fibroseremmers: nintedanib of pirfenidon
  - Irreversibele vormen van ILD: longtransplantatie
- I
  - Honeycombing: subpleurale luchthoudende cysten lijkend op een honingraat (wijst op irreversibele longfibrose)
  - Niet-verkazende granulomen worden gezien bij sarcoidose, i.t.t. TBC dat zich kenmerkt door verkazende (met necrose) granulomen



Schema 7 // Indeling interstiële longziekten



### Restrictief longlijden

Bij andere ziektebeelden zoals morbide obesitas, Morbus Bechterew en neuromusculaire ziekten (bijv. ALS) kan de longcompliantie afnemen t.g.v. restrictie van de thoraxwand.



# Stervensfase



De stervensfase is een zorgvuldig proces waarbij de bekwaamheid van de uitvoerder en een juiste uitleg aan de familie centraal staan. Teamwork is gedurende de hele stervensfase erg belangrijk. Vraag laagdrempelig hulp van het palliatief team, de verpleegkundigen of je supervisor.



Palliatieve zorg begint al ruim voor de stervensfase. Bespreek tijdig de wensen en voorkeuren van de patiënt met een ongeneeslijke ziekte en waarvan het overlijden binnen afzienbare tijd wordt verwacht. Deze manier van consultvoering wordt ook wel Advance Care Planning (ACP) genoemd.

## Stervensfase

Bij patiënten van wie de verwachting is dat zij binnen afzienbare tijd overlijden, gaan de vitale orgaansystemen achteruit. Een cascade van gebeurtenissen leidt tot overlijden. T.g.v. nier- en leverfunctiestoornissen ontstaan metabole ontregelingen en een cytokinegemedeerd katabool proces wat leidt tot het anorexie-cachexie-syndroom (verlies van spierkracht en algehele zwakte). Afname van de cardiale functie leidt tot een verminderde orgaanperfusie en afname van de urineproductie. Cerebrale ischemie en hypoxie leiden tot een afname van het bewustzijn, de reflexen en centrale adem prikkel door een verminderde gevoeligheid voor de partiële CO<sub>2</sub>-druk. Uiteindelijk is sprake van een Cheyne-Stokes ademhaling: de hoeveelheid ingeademde lucht neemt langzaam toe en ook weer af, gevolgd door apneus. Het aantal apneus neemt toe bij het moment van overlijden.



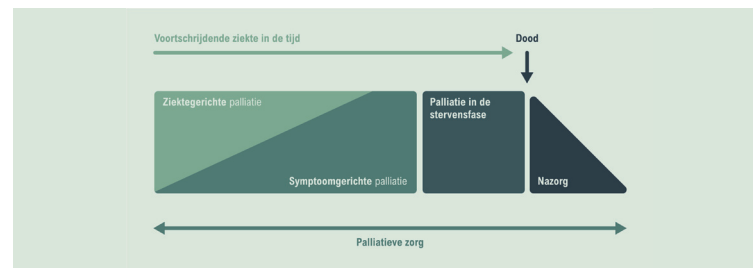
Veel onrust bij familie en naasten kan worden voorkomen of weggenomen door een duidelijke uitleg over de stervensfase. Benoem daarbij o.a. ook het ontstaan van Cheyne-Stokes ademhaling en een rochelende ademhaling. Beide symptomen kunnen door de familie als vervelend worden ervaren, maar worden door de patiënt zelf niet als zodanig ervaren. Goede begeleiding van de familie door jou als arts en de verpleegkundigen met eventuele uitleg over aanwezige symptomen voorkomt onnodig ongerustheid bij de familie.

Signalen van een naderend overlijden kunnen zijn:

- Karnofsky Performance Status  $\leq 30$  (zie tabel 37)
- Urineproductie ↓
- Eten en drinken ↓
- Tachycardie i.c.m. een zwakke pols
- Koude extremiteiten, cyanose/marmering
- Bewustzijn ↓ (opvallend is dat het gehoor lang intact blijft, communiceer dit ook met de familie)
- Terminaal delier
- Hoorbare, reutelende ademhaling door slijm in de luchtwegen
- Onregelmatige ademhaling: Cheyne-Stokes ademhaling
- Spitse neus, diepgelegen ogen
- De patiënt zelf die aangeeft dat het sterven nabij is

## Streven naar comfort

Indien er sprake is van een naderend overlijden, of de patiënt de wens uitspreekt tot het staken van de behandeling, wordt gestreefd naar maximaal comfort, waarbij de focus ligt op symptoombestrijding (zie tabel 53). Tijdens deze fase wordt alle levensverlengende of overbodige medicatie gestaakt (bijv. antihypertensiva, antibiotica, antistolling, etc.). Ook wordt gestreefd naar het staken of afbouwen van enterale dan wel parenterale toediening van vocht. Benauwdheid wordt in de palliatieve fase behandeld met morfine; dit zorgt ervoor dat de perceptie van dyspneu wordt verminderd. Veelal wordt, indien de patiënt comfortabel is, de zuurstof afgebouwd. Het toedienen van zuurstof kan o.a. leiden tot een langer overlijdensproces. Indien besloten wordt de zuurstof af te bouwen, is het belangrijk dat de patiënt voldoende comfortabel is met morfine en dat het afbouwen niet leidt tot een toenemend gevoel van dyspneu.



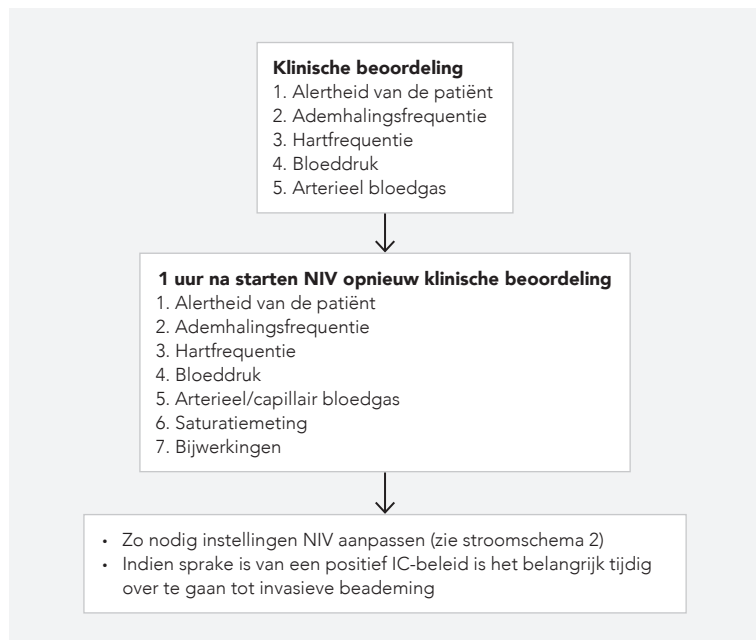
**Afbeelding 108 //** Verschillende fasen van palliatieve zorg. Bedenk je als zorgverlener goed dat palliatieve zorg al ver voor de stervensfase begint. Maak palliatieve zorg daarom tijdig bespreekbaar met de patiënt.

# Bijlagen

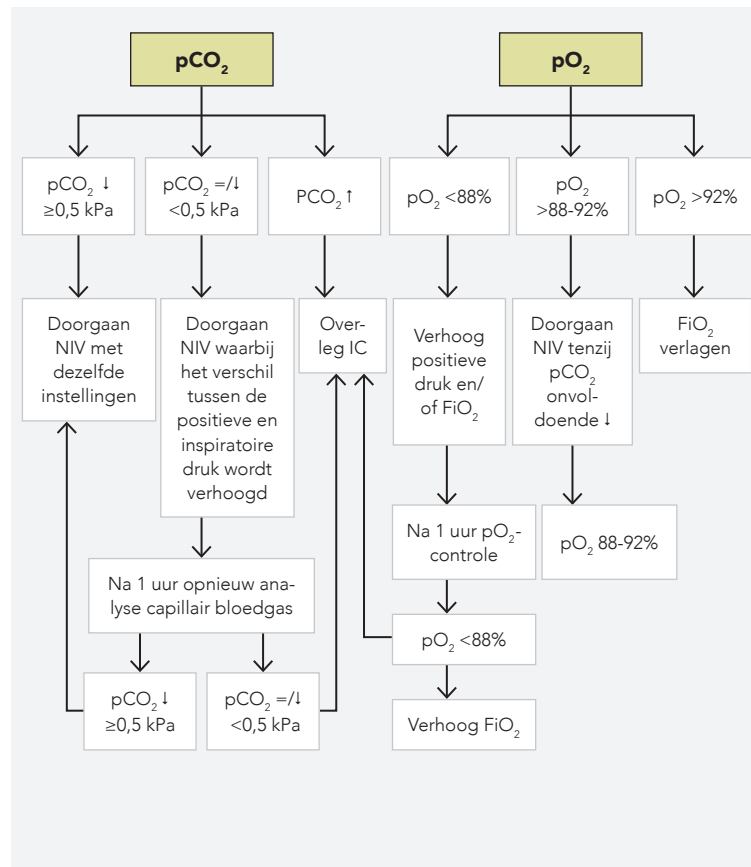
## Bijlage 4: Stroomschema niet-invasieve beademing (NIV)



Let op: dit stroomschema betreft een voorbeeld. De daadwerkelijke klinische uitvoering kan per centrum verschillen.



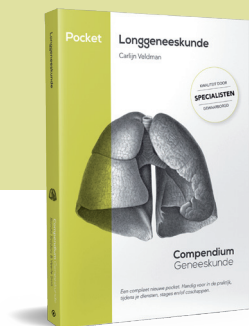
Schema 14 // Starten NIV



Schema 15 // Interpretatie effectiviteit NIV



# Wil jij de pocket *Longgeneeskunde* zo snel mogelijk in huis hebben?



## Bestel dan hier de pocket!

De pocket *Longgeneeskunde* is hét handige boekje voor op de werkvloer. In deze pocket worden algemene onderwerpen voor in de kliniek besproken, zoals fysiologie en de anamnese longgeneeskunde. Daarnaast worden de belangrijkste aandoeningen beknopt, visueel en schematisch weergegeven.

Benieuwd naar alle pockets van *Compendium Geneeskunde*?  
[Klik dan hier.](#)

