

LONGEN - INVENTARISATIE

Opdracht;

Medische dienst Waelwick vraagt om wetenschappelijk onderbouwing gericht op behandeling van longproblematiek

LONGEN — Inventarisatie.

1. INLEIDING.

In de dagelijkse praktijk kom ik veel in aanraking met longaandoeningen die onze aandacht eisen. Juist de laatste jaren is deze zorg in de fysiotherapie met forse sprongen veranderd en zeer zeker verbeterd.

Al die gegevens (en zeker al die afkortingen) hebben ons het gevoel gegeven van: "door de bomen het niet meer zien van het bos".

Daarom deze inventarisatie van alle artikels die de laatste \pm 10 jaar zijn verschenen.

2. ANATOMIE.

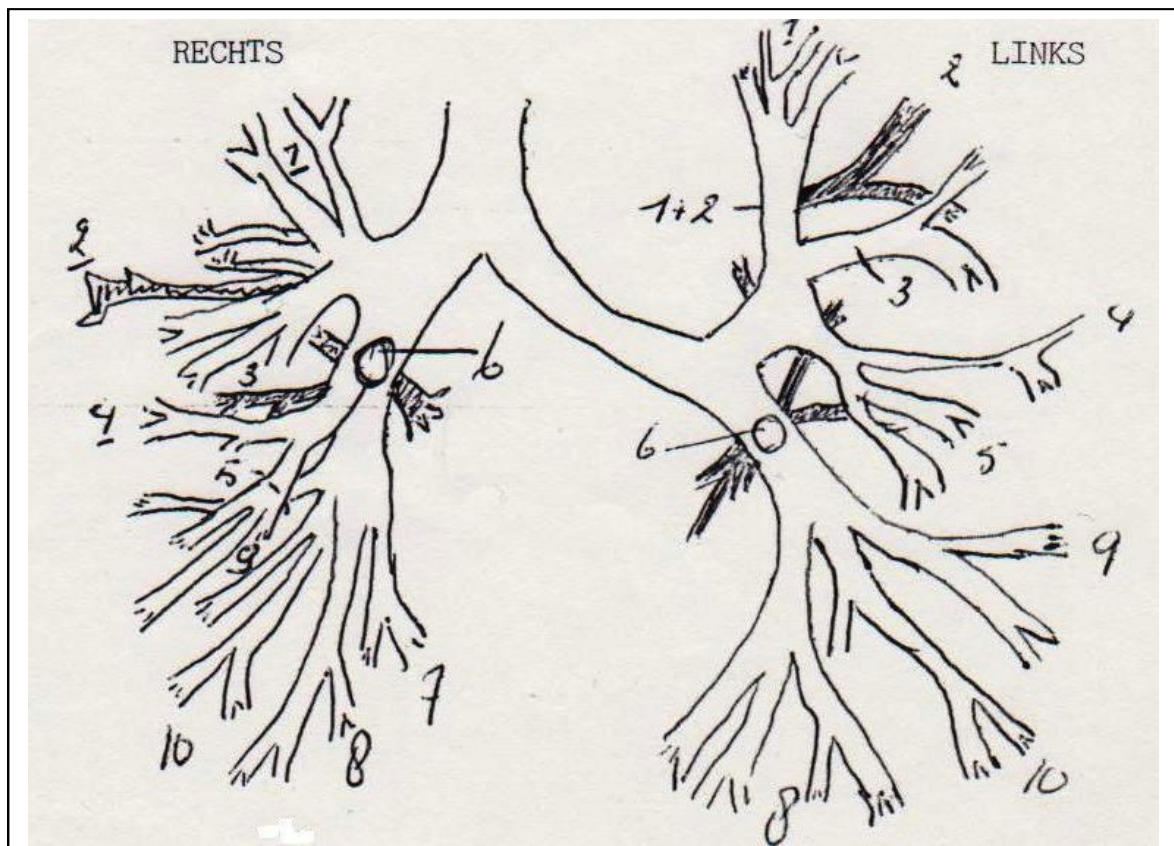
De longen liggen links en rechts in de borstkas waarbij de onderste grenzen het meest veranderen.

Het diafragma komt na een volle uitademing ongeveer:

- rechts t.h.v. 4e intercostale ruimte (t.h.v. de tepel)
- links komt het diafragma t.h.v. de 5e intercostale ruimte
- het centrum van het diafragma komt dan t.h.v. de onderrand van het sternum.

Bij een diepe inademing zal het centrum van het diafragma omlaag komen tot aan de 8—9 borstwervel, hetgeen betekent dat ook zijwaarts links en rechts deze hoogte ongeveer gehaald wordt omdat het diafragma juist bij de inademing sterk afplat.

Opbouw van het longweefsel. Uit: Longziekten D.V.Gaskell en B.A.Webber (1)



- Links/Rechts: 1. bronchus segm. apicalis
 2. bronchus segm. post.
 3. bronchus segm. ant.
 Rechts : 4. bronchus segm. lat.
 5. bronchus segm. med.
 Links : 4. bronchus lingularis sup.
 5. bronchus lingularis inf.
 Links/Rechts: 6. bronchus segm. subapicalis
 Rechts : 7. bronchus segm. basalis (cardiacus)
 Links/Rechts: 8. bronchus segm. basalis ant.
 9. bronchus segm. basalis lat.
 10. bronchus segm. basalis post.

Deze opbouw is zeer zeker uitgebreid maar nodig om technieken in het verdere verloop van het artikel naar waarde te schatten.

Deze longen moeten door ons onderzocht worden en wij beginnen na inspectie stand van de borstkast (omvang enz., zie ook verder bv. in het artikel S.A.S. (spondylitis ankylopoctica schaal)). -

Ademhalingsexcursie gemeten t.h.v.— okselhoogte
 --- tepelhoogte
 — ter hoogte van het xiphoid (2).

Verder gaat het met het voelen van de handen naar reacties in de longen. Juist dit deel blijft heel belangrijk maar aangezien de stethoscoop al jaren is uitgevonden, proberen we het gevoel te combineren met dat wat onze oren opvangen. Juist dan is een geoefend luisteraar als de arts vaak de persoon, die licht in de duisternis kan brengen door de geluiden te verduidelijken. Een aantal noemen we maar leer het luisteren samen met een geoefend luisteraar en vergeet niet ook te blijven voelen.

-- Normaal ademgeruis — zwak geruis met een lage toon.

-- Bronchiaal ademgeruis — ruw gedurende de inspiratie en de expiratie pauze tussen beide fasen waarbij de expiratoire langer is dan de inspiratoire fase.

Een aantal bijgeluiden:

1. crepitaties: dikwijls beperkt tot inspiratie een explosieve egalisatie van de gasdruk en een borrelen van secreet in de luchtwegen

bv. bij ziekten als bronchitis, bronchiectasieën en longoedeem. Weg bij hoesten of het heeft zich van plaats verandert.

2. Pleurawrijven: is gelokaliseerd en verdwijnt niet bij hoesten.

3. Wheezes — muzikale longgeluiden: lucht die door vernauwde luchtwegen die op het punt staan te collabereren. Het eerst te horen gedurende de inspiratie als de luchtwegen rauwer en korter worden.

4. Stridor: luid muzikaal geluid in de larynx of trachea, hetgeen wijst op een obstructie in dit gebied

Verdere informatie kan verkregen worden door percussie, d.m.v. de resonantie.

Normaal: karakteristieke resonerende toon.

Pathologie kan gaan van hyperresonantie tot aan totale stilte.

bv. pneumothorax: geeft een hyperresonerende toon

collaberend of infiltrerd: geeft een dof geluid

vocht: toon is dan gedempt.

Nogmaals het luisteren en de percussie is waardevol, maar zorg dat de arts je helpt bij het luisteren en kloppen, zodat een goed inzicht ontstaat.

3. PATHOLOGIE.

De pathologie waar wij fysiotherapeuten mee te maken hebben draait voornamelijk om sputumaccumulatie.

Juist deze sputumaccumulatie is een van de grootste problemen voor de ventilatie reanimatie.

Mucus wat door expectoratie verkregen is, is makroscopisch heterogeen. Na centrifugatie verkrijgt men een vloeibare bovenlaag bedekt met schuim, rijk aan surfactant en een fibrillaire gelei-achtige onderlaag.

In de meer vloeibare, de waterige fase, worden de volgende stoffen aangetroffen:

- proteïnen
- glukoproteïnen uit capillaire transudatie.

Normaal kan een volwassene onder fysiologische omstandigheden ongeveer op 100—150 ml. per dag ophoesten. Deze mucus wordt geproduceerd door:

- tracheo—bronchiale klieren
- kelkvormige cellen
- verschillende andere mechanisme zoals transudatie en celafbraak.

Belangrijk is de vochtigheid, bij een gezond persoon kan extreme verschillen in het vochtigheidsgehalte van de inspiratielucht worden gecompenseerd.

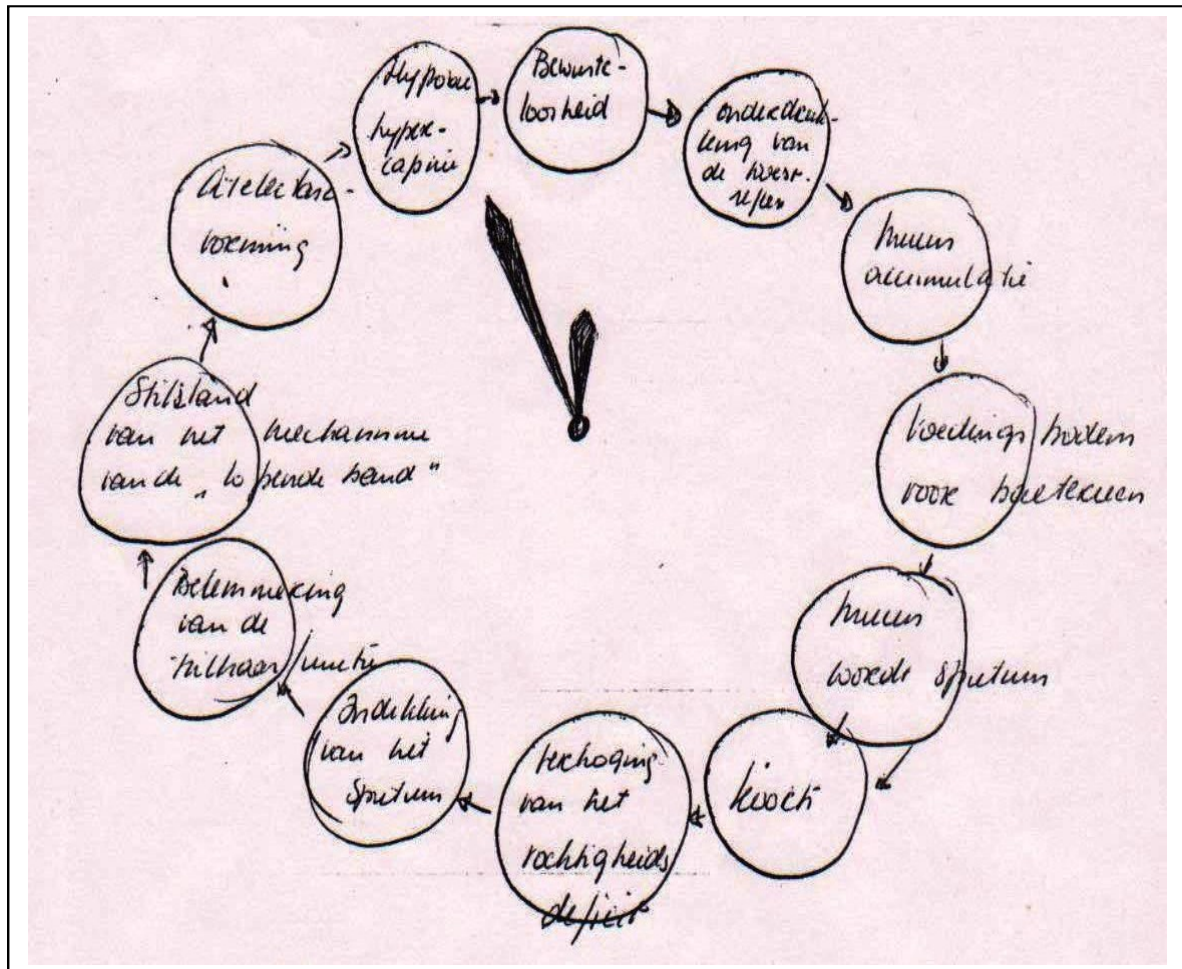
Wanneer echter de normale drainage van de bronchi verminderd, wordt het vermogen van de long om een deficit aan longvocht te compenseren, sterk verlaagd.

Door dit tekort aan vocht in de luchtwegen van een patiënt met een reeds verminderde drainage, ontstaat een toenemende indikking van het siccet en daardoor een opeenhoping in de luchtwegen, waardoor de trilhaarfunctie ernstig wordt belemmerd.

Er ontstaat dan een vicieuze cirkel, ni. deze opeenhoping is een goede voedingsbodem voor pathogene micro-organismen. Deze infectie geeft weer uitputting waardoor reinigen nog moeilijker wordt.

Prof .dr.Z.Kalenda gaf in zijn artikel (3) de fatale klok van

sputumaccumulatie, die ik hier nogmaals onder de aandacht wil brengen.



De fatale klok van sputumaccumulatie.

Juist het sputum is onze zorg en dat moeten we zo goed mogelijk uit de longen krijgen. Daarbij moeten we die technieken gebruiken die

- a. een optimaal resultaat en
- b. de patiënt het minst belasten.

Dit laatste is natuurlijk afhankelijk van zijn geestelijke en fysieke vermogen.

4. TECHNIEKEN.

De bedoeling is om de technieken de revue te laten passeren die overal gebruikt worden en zo goed en zo simpel mogelijk uit te leggen hoe deze werken.

Techniek 1. Houdingsdrainage.

Het. principe is vrij simpel nl. door de zwaartekracht werking, verplaatsing van het mucus. Door bepaalde houding geeft de zwaartekracht juist die hulp die het trilhaar— epitheel nodig heeft om het mucus te vervoeren.

Voor ieder gedeelte van de long is een gedefinieerde houding waarin de werking van de zwaartekracht optimaal kan inwerken.

Bovenkwab.

1. Bronchus segmentalis apicalis

houding: rechtop zitten, afhankelijk van de plaats evt. licht

achterover/voorover of opzij.

2. Bronchus segmentalis superior:

- rechts: houding: lig linker zij — 45 gedraaid naar voren

- links: houding: lig rechter zij — 45 gedraaid naar voren

3. Bronchus segmentalis superior/voorste segment:

houding: op rug, knieën licht gebogen.

Middenkwab.

4. Bronchus segmentalis lateralis/medialis (5)

houding: ruglig lichaam 1/4 naar links gedraaid, rechter zijde van schouder tot heup, voet 35cm. omhoog

4. Bronchus lingularis superior, gehele lingula 4/5

houding: ruglig lichaam 1/4 gedraaid, ondersteund aan de linker kant van schouder tot heup, voeten 35 cm. hoog.

Onderkwab.

6. Bronchus segmentalis supapicalis:

houding: voorover liggen met kussen onder de heup

7. Bronchus segmentalis basalis (cardiacus):

houding: lig op rechter kant, kussen onder de heup, voeten 45 cm. omhoog

8. Bronchus segmentalis basalis anterior:

houding: ruglig, billen op het kussen en knieën gebogen, voeten of voeteneind bed 45 cm. omhoog

9. Bronchus segmentalis basalis lateralis:

houding: lig op de andere kant met kussen onder de heupen, voeten cq. voeteneind bed 45 cm. omhoog.

10. Bronchus segmenatlis basalis posterior:

houding: voorover lig met kussen onder de heupen, voeten of voeteneind bed 45 cm. omhoog.

De cijfers voor de verschillende bronchi corresponderen met dezelfde cijfers gebruikt in fig.I. Deze gegevens komen weer uit Gaskeli en Webber (1).

Zo ver ik heb kunnen vinden is er geen enkel onderzoek, waar de houdingsdrainage werd onderzocht in vergelijking met andere technieken. Hierdoor is een zuiver plaatsen niet mogelijk.

Wel zijn er combinaties getest in welke de houdingsdrainage een duidelijke plaats in nam.

Het eerste onderzoek: "het effect van tapotage op longclearance "(4); hierin wordt een onderzoek beschreven naar het longclearance effect van een aantal gecombineerde behandelingen.

Het onderzoek werd gedaan op negen mannen met een klinisch stabiele chronische lucht— wegobstructie en die dagelijks regelmatig sputum ophoesten.

Eerste dag.

Behandeling bestond uit 10 min. tapotage, tijdens deze behandeling was er een geringe maar significante toename van de longclearance.

Tweede dag.

Combinatie behandeling van houdingsdrainage (nl. in ruglig met Trendelenburgpositie van 20), verder hoesten en adem oefeningen, verder nog tapotage. De longclearance vergeleken met de eerste dag was groter.

Derde dag.

Dezelfde behandeling als op de tweede dag maar nu zonder tapotage, de behandelingsduur was gelijk met die van de tweede dag.

Tussen dag 2 en dag 3 was geen significant verschil tussen de longclearance van de beide dagen.

Hun conclusie is dat tapotage nuttig is wanneer een patiënt niet efficiënt kan hoesten of geen houdingsdrainage kan verdragen.

Tapotage zou niet de eerste keuze moeten zijn bij de behandeling van patiënten met chronische luchtwegobstructie in een stabiele toestand.

Een ander onderzoek: “De waarde van de “forced expiration technique” (FET)” (5), heeft een ondertitel die toch wel erg belangrijk kan zijn.

Het ging om patiënten die per etmaal meer dan 30 gram sputum opgeven.

Juist uit dit onderzoek bleek dat patiënten, die 's nachts slapen met hun bed in een Trendelenburg houding juist een positief effect lieten zien met betrekking tot hun sputum productie.

Bij de bespreking van de FET—techniek misschien meer over dit onderzoek.

Er zijn meer onderzoeken gedaan waarbij de houdingsdrainage een deel van de behandeling inhield. Zij zullen bij de diverse technieken besproken worden.

Techniek 2. Tapotage.

Onder tapotage worden ook de vibraties gerekend hoewel manueel er verschil is, wat ook voor de diepte en felheid van de trilling geldt.

Deze techniek wordt nog steeds het meeste voorgeschreven en toegepast in de gezondheidszorg als het gaat om longaandoeningen.

Toch zijn al jaren auteurs die grote vraagtekens zetten achter deze techniek.

In hun boek van ± 1979 geven Gaskeil en Webber (1) al iets in die richting aan. Daar staat dat door batre l'air compine een mechanisch effect zou optreden waardoor het slijm van de bronchuswanden wordt losgemaakt.

Voor deze theorie hebben de auteurs nergens een wetenschappelijk onderzoek gevonden waarin dit mechanische effect kon worden aangetoond.

Wel zijn er onderzoeken die aantonen dat het effect minimaal is of en misschien wel belangrijker dat er op andere manieren meer resultaat is of negatieve effecten te voorkomen zijn.

Het eerste onderzoek betreft het al genoemde bij de houdingsdrainage waarbij het effect van tapotage op de longclearance werd onderzocht (4).

Duidelijk werd dat:

1. Tapotage een longclearance gaf maar dat een gecombineerde behandeling met tapotage een verbetering gaf die groter was.
2. Dat deze longclearance ook gehaald werd met een gecombineerde behandeling zonder tapotage.

Het tweede artikel is geen onderzoek maar een literatuurstudie. Deze literatuurstudie:

“Fysiotherapie bij longziekten, indicaties en behandelresultaten (5)” van 1981 laat 3 auteurs aan het woord die zuiver en alleen tapotage onderzochten.

- a. Chopra, Taplin e.a. vonden bij honden onder totale narcose onder invloed van Vibrati een toename van de transportsnelheid in de trachea van 50%.
- b. Campbell e.a. namen een daling van de FEV waar onder invloed van tapotage bij patiënten met chronische bronchitis.
(FEV forced expiratory volume in 1 seconde)
- c. Pavia e.a. konden geen effect aantonen van vibratie bij patiënten met chronische bronchitis en sputumproductie op de longclearance.

Het derde artikel is getiteld: "Heeft fysiotherapie voor luchtweg- en longaandoeningen zin?" (6).

Het zou te lang worden al hun auteurs en gegevens op het longweefsel hier te vernoemen maar toch lijkt het verstandig te zijn om stil te staan bij hun samenvatting.

Zo is het ook zeer zinvol om de reacties te lezen van de heer J.M.Bogaard op blz. 103 van datzelfde nummer.

Samenvatting 1.

1. Fysiotherapie blijkt een gunstige uitwerking te hebben bij acuut zieke patiënten die grote hoeveelheden sputum produceren.
2. Fysiotherapie heeft een gunstig effect bij patiënten met kwab—atelectase.
3. Het is niet aangetoond dat fysiotherapie van nut is bij een verergering van chronische bronchitis.
4. Het is niet bewezen dat fysiotherapie een gunstige werking heeft bij patiënten met pneumonie, die geen grote hoeveelheden sputum produceren.
5. Patiënten met status asthmaticus zijn niet gebaat bij fysiotherapie.
6. Fysiotherapie bij acuut zieke patiënten kan leiden tot bronchoconstructie en hypoxemie.
7. Er is onvoldoende onderzoek verricht naar mechanische middelen voor vibratie om een conclusie te trekken voor de effectiviteit ervan.

J.M.Bogaard geeft aan dat bij de status asthmaticus kloppen en vibreren zelfs negatief zijn.

Samenvatting 2.

1. Fysiotherapie verbetert het slijm transport en de longfunctie bij patiënten met cystic fibrosis.
2. Patiënten met andere aandoeningen die gekenmerkt worden door grote hoeveelheden sputum, zoals bronchiectasieën kunnen ook baat vinden bij fysiotherapie maar de resultaten zijn minder eensluidend dan bij patiënten met cystic fibrosis.

Wel moet vastgesteld worden dat onder fysiotherapie verstaan wordt:

- tapotage
- houdingsdrainage
- vibratie van de thorax
- maatregelen ter verbetering van de hoestpogingen.

J.M.Bogaard schrijft over deze samenvatting o.a. het volgende: Bij chronische longziekten blijkt het effect van longfysiotherapie ook weer het grootst te zijn bij patiënten die een grote hoeveelheid sputum produceren.

Samenvatting 3.

1. Houdingsdrainage is in het algemeen een effectief onderdeel van de fysiotherapie.
 2. Op dit moment zijn er geen gegevens die een gunstig resultaat van tapotage en vibratie aantonen.
 3. Gecoacht hoesten kan even effectief zijn als houdingsdrainage.
 4. De geforceerde expiratietechniek al dan niet gecombineerd met houdingsdrainage kan de sputum clearance vergroten (FET).
- J.M.Bogaard gaf aan dat het nut van kloppen of mechanische vibraties in het artikel vrij eensluidend zijn, nl. dat het effect nihil is.

Hoesten veroorzaakt ook op grond van een analyse van luchtstroomsnelheden in de bronchiaalboom, alleen een clearance van centrale en hogere luchtwegen. Zowel het artikel als het commentaar is het lezen waard. In het verloop van het artikel komen nog andere gegevens voor deze techniek (tapotage) naar voren.

Techniek 3. P.L.B.

Pursed lips breathing: betekent ademen met getuite lippen gedurende de expiratie. In de literatuur wordt deze techniek voornamelijk gebruikt bij patiënten met cystic fibrosis en bij patiënten met emfyseem.

Het effect van het PLB berust op een verhoogde monddruk tijdens de expiratie.

Hierdoor, dit staat beschreven in het artikel "Positive Expiratory Pressure" (8), zal bij een emfyseempatiënt het adempatroon veranderen.

Nl: de ademfrequentie daalt en

het ademvolume neemt toe

waarbij de dynamische luchtwegcompressie een ongelijke ventilatie verminderd en de bloedgaswaarden zich verbeteren.

Emfyseempatiënten, waarbij de patiënten te maken hebben met een ernstig verlies van longelasticiteit gaan uit zichzelf PLB toepassen.

In het artikel "Pursed lips" ademen en het "PEP" masker (9) wordt aangegeven dat emfyseempatiënten met deze methode de ademhaling verdiepen en met een vertraagde expiratie.

De verbetering berust primair op een preventie van een luchtwegcompressie of luchtwegcollaps. Deze collaps treedt op in de perifere van de luchtwegen.

Als een emfyseempatiënt gelijkmatiger uitademt zal hij zelfs bij een geringe krachtinspanning een hogere stroomsterkte bereiken doordat de compressie dan in wat wijdere luchtwegen optreedt. Bij PLB zullen de gelijkmatiger expiratoire stroomsterkte en het gemiddeld hogere longvolume de invloed van luchtwegafsluiting en compressie verminderen.

Ondanks de schijnbare grotere krachtinspanning bij het uitademen blijft de O₂-opname gelijk.

PLB techniek wordt vaak in een adem genoemd met PEP, daarom meteen de behandeling van deze techniek.

Techniek 4. P.E.P.

Positive Expiratory Pressure is in principe gelijk met PLB, nl. berust op het feit dat beide een verhoogde monddruk opbouwen tijdens de expiratie. Bij PEP maakt men gebruik van een masker, hierdoor wordt de weerstandartificieel aangebracht via nauwe aanzetstukken aan de expiratiekant van een, de in- en uitademingsweg scheidend, ademventiel. Dit ademventiel is meestal bevestigd aan een masker (meer informatie 10). Als een periode wordt geademd met een positief eind expiratoir mondstuk blijkt bij patiënten, waarbij het ziektebeeld door sputumproductie wordt bepaald, dat deze sputum productie significant toeneemt (Pursed lips ademen enz.(+)).

In het artikel "Positive Expiratory Pressure" (8) wordt het effect van het PEP masker met name onderzocht bij patiënten met cystic fibrosis. Door het ademen op een hoger longvolume blijven de luchtwegen tijdens de expiratie beter open. Tevens vindt er een stimulatie plaats door de collaterale ventilatie (Hoofdstuk onderzoek).

Collaterale kanalen van de long bestaan uit verbindingen tussen de bronchioli terminales en de alveoli. Bekend zijn de interalveolaire poriën van Cohn, de bronchiolealveolaire verbindingen van Lambert en de interbronchiolaire verbindingen van Martin. Uit onderzoek blijkt dat bij gezonden de weerstand in de collaterale kanalen groter is dan in de luchtwegen.

Dit betekent dat de collaterale ventilatie bij gezonden een relatief kleine rol speelt.

Bij obstructie, zoals bv. bij een chronisch obstructief longlijden, neemt de weerstand in de luchtweg t.o.v. de collateralen toe en zullen de collaterale kanalen een relatief grotere rol spelen in de ventilatie distributie dan bij gezonden.

Naast individuele verschillen bestaan er ook regionale verschillen: ni. de weerstand in de collateralen is in de onderkwab het laagst, daarna de bovenkwab en de hoogste weerstand is de middenkwab en lingula. De weerstand is afhankelijk van longvolume. Bij vergroting van het longvolume zal de weerstand zowel in de luchtwegen als de collaterale kanalen afnemen.

Als we een longobstructie hebben dan zal de weerstand in luchtwegen toenemen en dientengevolge zal het aantal van de collaterale in de ventilatie toenemen. In een onderzoek bij emfyseempatiënten is gebleken dat de collaterale ventilatie een grotere rol speelt naarmate de obstructie toeneemt. Collaterale ventilatie speelt een belangrijke rol bij de reinflatie van gecollabeerde longdelen.

Het PEP masker zou deze collaterale ventilatie kunnen vergroten. Door deze vergrote collaterale ventilatie door het PEP masker kan er nu lucht komen achter de mucusprop die de luchtweg afsloot. Deze druk wordt ditmaal van de mucusprop hoger dan proximaal waardoor het slijm naar centraal gemobiliseerd wordt en opgehoest kan worden. Hierdoor zou een verklaring zijn gevonden voor de verhoogde sputum mobilisatie.

Wel moet opgemerkt worden dat patiënten met C.F. het PEP masker erg

vermoeiend vinden en of de positieve effecten opwegen tegen de extra ademarbeid die geleverd moet worden.

Techniek 5. F.E.T.

Forced Expiration Technique. Geforceerde expiratie wordt gemaakt met de mond open, het strottenhoofd blijft open en buikspieren worden aangespannen. Om een effectieve zucht te produceren moet de patiënt kort inademen en krachtig uitademen, hierbij de lucht uit— persend d.m.v. het aanspannen van de buikspieren.

Het reinigen van de keel of het luidruchtig uitademen met een gedeeltelijk afgesloten larynx veroorzaakt geen effectieve zucht, om te proberen het meer perifeer liggend slijm los te maken is het nodig de zucht voort te zetten terwijl het longvolume vermindert. Daarom niet te vroeg met de zucht beginnen als het longvolume nog hoog is. Het zuchten moet geleerd worden daarom wordt een buisje gebruikt van minstens 2 cm. breed en de patiënt moet hierin blazen.

Daarna kan de patiënt meestal effectief zuchten zonder het buisje.

Eerst moet een effectieve zucht beheerst worden voordat de techniek van de thorax compressie wordt toegepast. De zucht kan geholpen worden door de patiënt zelf zijn thorax te laten comprimeren of d.m.v. expansie oefeningen van de thorax met of zonder compressie van de thorax.

Zo'n FET behandeling ziet er dan als volgt uit (The Forced Expiration Technique (14)).

Dit schema kan bij iedere houdingsdrainage worden gevolgd:

1. een periode van ontspanning en rustig diafragmaal ademen eventueel met hand op de buik.
2. 3 of 4 expansie oefeningen, hierin zou men eventueel ook tapotage cq. vibratie kunnen toepassen.
3. wederom een periode van ontspanning en diafragmaal ademen.
4. 1 of 2 effectieve zuchten met of zonder compressie van de hoest.
5. periode van ontspanning en diafragmaal ademen.

Is het slijm in de bovenste luchtwegen dan kunnen we deze reinigen d.m.v. diepe ademhaling gevolgd door een kucht en/of zucht.

Op deze manier kan voor iedere drainagehouding hetzelfde schema worden gevolgd.

Aan het eind van zo'n behandeling moet de patiënt rechtop zitten en met 1 a' 2 zuchten met compressie de overgebleven slijmdelen in de bovenste luchtwegen te reinigen.

In dit artikel The Forced Expiration Technique (14) wordt de waarde van de FET onderzocht. De waarde van longfysiotherapie bij patiënten die meer dan 30 milliliter slijm per dag opgeven is aangetoond door Corbeau en anderen (1977).

Onderzoek 1.

Conventionele drainage met assistent vergeleken met houdingsdrainage met PET, resultaat

- bij de laatste kwam significant meer slijm los als bij de eerste
- ook de relatie tussen tijd en gewicht valt voor de laatste duidelijk beter uit.

Onderzoek 2.

Houdingsdrainage volgens FET zonder assistent met die met assistent, resultaat:

- er was geen opmerkelijk verschil tussen deze beiden.

Onderzoek 3.

Het effect van een mechanische vibratie bij een FET behandeling met houdingsdrainage:

er was geen opmerkelijk verschil tussen het manueel en mechanisch vibreren.

In de praktijk kan de PET samengaan met compressie en kloppen van de horstkast, maar deze behandeling moet niet beschouwd worden als een essentieel onderdeel van deze techniek. De vibrerende beweging van het achterste membraam van de trachea en de hoofdbronchi, behalve de dynamische druk gedurende een geforceerde expiratie, kan het effect verzekeren van de techniek, zonder het toevoegen van compressie en kloppen van de borstkast.

Vaak wordt i.p.v. de zucht, de hoestprikkel toegepast. Men zou dan hoesten, zonder tussenliggende inspiraties, om steeds dieper liggende delen van de luchtwegen schoon te maken. Klinische observaties suggereerden dat een enkele onafgebroken zucht even effectief en minder vermoeiend is dan verschillende malen hoesten. Een kuch veroorzaakt grotere druk en vernauwing van de luchtwegen dan een zucht en dit vermindert de luchtstroming en doelmatige reiniging van de bronchi.

In zijn artikel "The forced Expiration Technique (11)" komt de heer J.M.Bogaard tot de volgende uitspraken. Zoals in het voorafgaande ook al blijkt is de FET een methode die neer komt op het maximaal geforceerd expireren met open glottis vanaf verschillende longvolume niveau's (juist dit laatste wordt door hem nog verder uitgewerkt).

Als we naar de effectiviteit van de FET kijken staan een aantal zaken vast, gevonden door experimentele bevindingen.

1. Toename van de clearance van de hogere luchtwegen.
2. Er blijkt alleen een verbetering op te treden als patiënt al een beduidende hoeveelheid sputum produceert.
3. Patiënten met een verlaagde longelasticiteit (slappe long, emfyssem) of patiënten met verhoogde luchtweerstand (astma) vinden geen baat bij de methode.

Hij eindigt zijn artikel met een hoofdstuk getiteld "discussie" waarin hij enkele punten naar voren brengt.

o.a. Bij emfyseem en astma patiënten over het gehele volume gebied hier zal een geforceerde expiratie zelfs vanaf max. inspiratie niveau geen effectieve clearance veroorzaken.

o.a. Bij normale luchtweerstand zal dit juist wel leiden tot een effectief

loslaten van sputum.

o.a. Bij veel sputum producerende FET heilzamer dan bij geringe hoeveelheid sputum producerende.

o.a. Bij FET wordt vanaf laag longvolume max. geforceerd ge- expireerd om sputum van perifeer naar centraal te verplaatsen.

Dit geeft bij astma juist bronchospasma.

In 1983 verscheen er een onderzoek "Forced Expiration Technique en cystic fibrosis (12)" waarin bij de resultaten nauwelijks objectieve verschillen te zien waren alleen een paar subjectieve.

Wel komen de auteurs tot een bevestiging van de conclusie van v.d.Schans (6) en geven aan dat:

"om sputum gemakkelijk uit de luchtwegen te verwijderen kan FET gebruikt worden i.p.v. hoesten. Wel is het effect het grootst bij patiënten met een grote sputumproductie.

In de literatuur vond ik nog twee artikels betreffende PET. Het eerste "CARA: op adem komen (13)", geeft aan dat bij de behandeling van CARA patiënten hoesten alleen gebruikt kan worden om sputum in de grotere luchtwegen te mobiliseren. Volgens hun heeft de FET methode daarentegen ook een mobiliserend effect op sputum in de kleinere luchtwegen. Daarbij komt nog dat de FET geen hoge druk verschillen met zich mee brengt waardoor het een zeer bruikbare techniek wordt voor CARA patiënten met ernstig obstructief lijden.

Het laatste artikel "De waarde van de Forced Expiration Technique "(5) al dan niet in combinatie met houdingsdrainage bij volwassenen met cystic fibrosis. Hun resultaten waren:

1. De longfunctie waarden direct na en 45 min, na de fysiotherapie verschilden niet significant van de gemeten voor de behandeling.

2. Wel was het resultaat significant groter bij patiënten die veel sputum produceren. (>30 gram per 21+ uur). Houdingsdrainage in de vorm van slapen in Tendelenburg heel een positief effect op de sputumproductie. De auteurs konden geen effecten van de F HD of FET op de longfunctie vaststellen.

3. Wel werden er significante verbeteringen gevonden in de flows bij lage long volumes, welke in het algemeen gezien worden als een goede indicator voor verandering in de longfunctie.

Techniek 6. Dode ruimte vergroting.

In het artikel "Dode ruimte vergroting" (15) beschrijft de auteur deze techniek en hij leidt deze als volgt in:

In de etiologie van de atelectasen, die op kunnen treden bij postoperatieve en post-traumatische patiënten, spelen de afname van de functionele residuale capaciteit en inspiratoire reserve volume een belangrijke rol. Hierdoor worden grotere longdelen gehypoventileerd en dreigen door het bereiken van het zogenaamde "closing volume" of door afsluiting door mucuspluggen te collabereren.

Expiratoir en met name geforceerd expiratoir gerichte adem oefeningen bevorderen het ontstaan van atelectasen omdat het toch verminderde residu

volume verder verlaagd wordt.

Een dode ruimte -vergroter bestaat uit kunststof buizen van ± 100 cc. inhoud, die naar behoefte verstelbaar gekoppeld kunnen worden. D.m.v. een mondstuk met neuskiem of met kapje toegepast op de patiënt. De normale dode ruimte heeft als functie de bevochtiging, de reiniging en de verwarming van de inspiratielucht.

Het nadelige effect is dat niet ververste lucht weer ingeademd wordt. Door de dode ruimte te vergroten zal een tijdelijke stijging optreden van de inspiratoire CO₂ fractie door de gedaalde verversing en stijging van het Pco₂ en een daling van de pH in het arteriële bloed. Hierdoor ontstaat een prikkeling van zowel de centrale chemoreceptoren als van de perifere chemoreceptoren.

Door dit zal de ademfrequentie gelijk blijven of' iets stijgen.

Door de toename van de flow in de luchtwegen ontstaat turbulentie, die verplaatsing v secret in de bronchus tot gevolg heeft.

De hoestreactie ontstaat enerzijds door bovengenoemde turbulentie, anderzijds als gevolg van de regelmatig optredende "extra diepe inspiratie" waardoor reflectoir een hoest-reactie ontstaat.

Wanneer niet!

Een Pa-co-2 stijging veroorzaakt vasodilatatie van de cerebrale vaten. Hierdoor verdere intracraniële drukverhoging hetgeen zeer nadelige gevolgen kan hebben (TIA bv.).

Algemene negatieve reacties als hoofdpijn, duizeligheid, zweten, onrust en dyspnoe.

Contraindicaties zijn dus:

1. Ernstige dyspnoe, Pa- O₂ lager dan 60 mm.Hg.
2. Een Pa—co-2 boven 40 mm.Hg.
3. Metabole acidose, te hoge zuurgraad.

Deze drie zijn terug te vinden bij patiënten met chronische obstructieve longstoornissen, dreigende decompensatio cordis en ernstige restrictieve longfunctiestoornissen En moet men de vraag stellen of de gevaren de voordelen wel inhalen!

Techniek 7. I.P.P.B.

Intermittend Positive Pressure Breathing (P.P.BJ. De patiënt wordt aangesloten aan een gesloten druksysteem aangedreven door samengeperste zuurstof of lucht.

Essentiële kenmerken zijn volgens Gaskell en Webber (1):

1. Positieve druk variërend van 0 tot 30 mm.Hg.
2. Apparatuur is vaak eenvoudig af te lezen.
3. Zijn grote verplaatsbaarheid.
4. Gevoeligheid laag, inademingsfase inzetbaar zonder veel inspanning, zelfs eventueel met de hand inzetbaar.
5. Regeling van de flow (luchtstroomsterkte), instelbaarheid om de hoge ademfrequentie op te vangen, daardoor is een te hoge inspiratieperiode onaanvaardbaar.
6. Verstuiver, goede, fijne partikels en inhoud is snel te leveren in de

luchtflow, ni. 3—4 ml. in 0—15 min. ,verder een partikelgrootte van rond 3 micron.

7. Regeling van het gasmengsel.

8. Toepasbaar met mondstuk of masker.

9. Beademingsset per patiënt om kruisinfecties te voorkomen.

Verder is het mogelijk om bronchusverwijdende middelen toe te dienen. Het apparaat gaat werken doordat de patiënt door het mondstuk gaat inademen. Via de longen komt de lucht in het apparaat. Op deze manier wordt de luchtweerstand opgebouwd Door deze toename wordt de patiënt aangemoedigd over te gaan tot diafragmale ademhaling en ook de basale expansie, eventueel met extra aanmoedigingen.

Door deze lucht op te bouwen tot een maximum (van te voren ingesteld, waarna de patiënt vrij kan uitademen. Op deze manier ontstaat tijdens de pieken een groot verschil tussen de druk van de luchtwegen en die van de pleura.

Vooraf bij acute luchtwegobstructie was men zo instaat het sputum snel te verwijderen.

Maar tegelijk, met de grote golf van toepassing kwam ook een grote golf van negatieve feiten op gang.

Zo gaven Gaskeli en Webber in hun boek (1) al een flinke lijst van contraindicaties aan en ook dat frequent I.P.P.B. tot versnelde vorming van emfyseem leidt.

De contraindicaties waren:

- pneumothorax — actieve T.B.C.
- emfysemateuze bullae — cystic fibrosis
- longabces — bronchus tumor in de prox.
- bloedsputting luchtwegen.
- postoperatieve lekkages

In een artikel “de rol van I.P.P.B. bij ademhalingstherapie” (16) wordt aangegeven dat ook bij acute luchtwegobstructies nog aangetoond moet worden dat deze beter wordt bestreden dan een geneesmiddel met bronchodilatatoire werking.

Volgens hun is de enige indicatie voor I.P.P.B. bij een chronische longobstructie hypo ventilatie wanneer de patiënt door zwakte of vermoeidheid niet in staat is om een verstuiver te gebruiken.

I.P.P.B. kan ook veel problemen met zich meebrengen zoals pneumothorax, verhoogd risico van vernauwing van bronchi en luctoedeem, een verspilling van de vernevelde medicijnen een gevaar door kans op kruisinfectie.

I.P.P.B. kan nuttig zijn t+8_72 uur na de operatie, als patiënt door pijn, laag bewust— zijnsniveau of andere oorzaken niet volledig kan meewerken.

I.P.P.B. heeft bewezen dan de levenskansen te verhogen.

In de literatuur was nog een artikel waarin de positieve ideeën achter I.P.P.B. omgezet werden in een andere techniek die de negatieve effecten van I.P.P.B. verminderde. Deze techniek volgt nu, met als inleiding ook een gedeelte van het idee achter I.P.P.B.

Techniek 8. Inspiratiemeter.

Qua literatuur hierover weinig. Slechts 2 artikels waarvan maar een hier als achtergrond is voor deze techniek.

Het artikel "Bestrijding van postoperatieve pulmonale complicaties met behulp van de Inspiratiemeter" (17), geeft aan dat als door welke reden dan ook de vitale capaciteit, inspiratoire reservevolume, ademvolume en functionele residuale capaciteit vermindert dan heeft dit verstrekkende gevolgen.

Als de vitale capaciteit \pm 60% afneemt bv. na operatief ingrijpen, dan verdwijnt ook het belangrijke fysiologische zuchten. Door de afname van de inspiratoire reserve capaciteit en het onvermogen tot het opbouwen van een voldoende intrathoracale en intra- abdominale druk waardoor de patiënt niet meer instaat is om effectief te hoesten. Blijft deze situatie langer bestaan dan is de kans groot dat de lucht in het achterliggend longdeel geresorbeerd wordt omdat door het drukverval (negatief) van de luchtweg— druk t.o.v. de pleurale druk.

Is het drukverval te klein dan vernauwen of collaberen de kleine luchtwegen. Als de lucht geresorbeerd wordt spreekt men van een micro—atelectase. Duurt deze situatie langer dan zullen steeds meer alveoli gaan collaberen en krijgen we een atelectase.

Is een alveolus gecollabeerd dan kost het relatief erg veel inspanning om deze weer open te krijgen. Is een alveolus geopend dan blijft deze ook gedurende \pm een uur open zonder dat deze geventileerd wordt.

De mogelijkheid om deze opening tot staan te brengen lijkt volgens de auteur de stimulatie van de collaterale ventilatie waarvan de verbindingen van Martins, verbindingen van Lambert en poriën van Cohn deel uit maken. Via deze collaterale ventilatie komt men achter de atelectase en verplaatst men de obstructie van perifeer naar centraal.

Als expiratoire manoeuvres zoals geforceerde maximale uitademing worden toegepast zal de functionele residuale capaciteit dalen. Tijdens deze geforceerde expiratoire manoeuvre is de pleurale druk hoger dan de druk in de luchtwegen. De alveolus en de kleine luchtwegen krijgen hierdoor de neiging te gaan collaberen. Bij inspiratoire manoeuvres is de pleurale druk lager dan de druk in de luchtwegen.

De I.P.P.B. methode heeft vele nadelen, maar de meest eenvoudigste manier om tot een pleurale drukverlaging te komen is het aanspannen van de inspiratie-musculatuur. Om alveoli de kans te geven te re-expanderen moet deze inspiratie langere tijd worden volgehouden. Immers het opengaan van de collaterale ventilatiekanalen geschiedt met een zekere traagheid.

Vrijwel zonder uitzondering werd gevonden dat ademoefening met behulp van de inspiratie meter significant minder postoperatieve pulmonale complicaties gaven dan ademoefeningen uitsluitend met verbale instructie.

Zo'n inspiratiemeter werkt als volgt:

Men wordt gevraagd om een of meer balletjes in een kolom omhoog te zuigen om zo te komen tot een aanspannen van de inspiratiemusculatuur en zo tot een pleurale drukverlaging t.o.v. de druk in de luchtwegen.

Techniek 9. I.P.P.V.

Intermittent Positieve Pressure Ventilation. Gaskeil en Webber (1) geven aan dat deze techniek voornamelijk gebruikt wordt postoperatief via een ballon aan de tracheocanule, een manueel vullen van de borstkast — hyperinflatie — en dan snel los laten van de lucht in de ballon om de luchtstroom te stimuleren.

Dus eerst opbouwen van druk in de luchtwegen en daarna snel loslaten om zo turbulentie op te wekken om het sputum te verwijderen.

Het grote gevaar bij deze methode is het optreden van bronchus-spasme en door het inbrengen van de slang in de trachea:

- laryngospasme
- bradycardie door vagusprikkeling.

Techniek 10 en 11. P.E.E.P.

C.P.A.P.

Positive End—Expiratory Pressure. / Continuous Positive Airway Pressure. In het artikel “Acute posttraumatische respiratoire insufficiëntie” (3) worden deze technieken summier beschreven.

Bij beide technieken maakt men gebruik van een positieve expiratoire druk.

Bij beide technieken wordt door apparatuur gezorgd dat bij C.P.A.P. een constante gas flow gedurende een bepaalde tijd wordt gegeven en dat bij P.E.E.P. het F.R.C. toeneemt tot een constant niveau en dan een ventilatie met toenemende constant tidal volume.

(F..R.C.: het ademen op een hoger longvolume).

Bij beide technieken zag men dat er een opvallende verbetering in de arteriële zuurstof- spanning en daarmee de ontstane cardiac output vermindering meer dan compenseerde.

Dit kan bij zeer acute aandoeningen essentiële factor zijn om de patiënt in leven te houden.

Bij volwassenen met pneumonie of Respiratory Distress Syndrome is het gebruik van 4 torr P.E.E.D. (een overdruk van 4 torr t.o.v. de atmosfeer) een duidelijk significante verhoging van de P02 en ook het FRC zonder dat de cardiac output er negatief door wordt beïnvloed.

Als we P.E.E.P. vergelijken met I.P.P.V. dan is de gemiddelde druk in het algemeen hoger bij P.E.E.P. dan bij I.P.P.V. omdat ook gedurende de expiratie periode de nullijn niet bereikt wordt.

Het meest onfysiologische bij P.E.E.P./ C.P.A.P. is de hoge gemiddelde inademingdruk.

Dit geeft drie klassieke effecten:

- a. functionele uitval van de thorax
- b. hart tamponade
- c. interferentie met longcirculatie.

ad a. De negatieve intra-thoracale druk gedurende de spontane inspiratie zuigt niet alleen de lucht in de longen maar ook het bloed in de grote venae. Bij een positieve intra-thoracale druk ontstaat een veneuze stuwning.

ad b. Door gebrekkige expansie mogelijkheid van het hart gedurende de diastole vermindert de cardiac output. Dit geeft een verhoging van de

veneuze druk.

ad c. Fysiologisch is de bloeddruk in de alveolaire capillairen ongeveer 13 cm. H₂O. Als de intra—alveolaire druk boven de atmosferische druk komt, betekent dit dat de capillaire circulatie in de longen belemmert wordt, waardoor een overbelasting van rechter ventrikel kan ontstaan.

Wij moeten dus stellen dat P.E.E.P./ C.P.A.P. gevaarlijke technieken zijn, die niet tegenstaande grote voordelen hebben. Het blijft een bijzonder interessante beademingsmogelijkheid voor bepaalde zeer goed geselecteerde patiënten. Zo kan bij een uitgestelde beademing na intubatie de hypoxaemie snel doen verergeren en zal het longoedeem verwijderd moeten worden. I.P.P.V. zal dit niet kunnen, uitzuigen (techniek 12) ook niet want door het afzuigen zal juist door het zuigen en de onderdruk, die deze manipulatie veroorzaakt in de Luchtwegen, het longoedeem toenemen. Zowel het longoedeem als de hypoxaemie zal het snelst worden bestreden d.m.v. de P.E.E.P techniek.

In het volgende hoofdstuk “onderzoekingen” zal deze techniek P.E.E.P. en ook C.P.A.P. nogmaals naar voren komen.

Techniek 12. Afzuigen van bronchiale mucus. (3)

Er zijn drie mogelijkheden:

1. Deze techniek is mogelijk nadat een patiënt een intubatie heeft gehad. In het artikel “Fysiotherapeutische aspecten rond de patiënt op de Intensive Treatment afdeling” (18) wordt op deze techniek verder ingegaan. Uitzuigen via de tube.

2. Het intra—tracheaal uitzuigen.

Vergeleken met 1 is dit een relatief moeilijke techniek. Niet altijd lukt het de zuigkatheter in de luchtwegen te brengen, maar vaak is dit voldoende om een redelijk goede hoestreflex te provoceren met een kans op een effectvolle sputumevacuatie. Maar dit laatste is ook op andere manieren te op te roepen. Wel is het blindelings inbrengen van de zuigkatheter niet erg aan te bevelen. D.m.v. een laryngoscoop (bij passieve patiënten) of met een liber optrek bronchoscoop kan dit “blindelings” verbeterd worden. Bij beiden moet gedacht worden aan slijmvliesverdooving.

3. Het trans—tracheaal zuigen.

Deze techniek werd in 1962 door Buchwald beschreven. Met een dunne katheter die transcutaan in de trachea werd ingebracht.

Deze techniek is verder verbeterd en heeft als voordeel dat de patiënt gewoon zijn sputum kan ophoesten via de larynx waarbij ook nog plaatselijk kan worden uitgezogen.

Algemeen voordelen van uitzuigen zijn dat:

1. een hoestprikkel kan worden opgewekt en
2. dat sputum weggehaald kan worden uit de longen als de patiënt dit niet kan.

De nadelen cq. gevaren zijn:

1. beschadiging van het trilhaarepitheel

2. kans op een vasovagale collaps, vagusprikkeling, hypoxie
3. ontstaan van een bacteriële infectie
4. stimulering van de slijmproductie
5. ontstaan van zogenaamde krater wondjes veroorzaakt door het verkeerd manipuleren als de katheter zich heeft vastgezogen
6. door het zuigen wordt het longvolume gereduceerd en zodoende kan een atelectase ontstaan; zelfs is het mogelijk dat er een massale longatelectase ontstaat.

Als het uitzuigen geïndiceerd lijkt, is het bij patiënten na een intubatie die niet in staat zijn zelf hun sputum te verwijderen. Dan nog zijn er punten die toch belangrijk zijn namelijk dat tijdens het uitzuigen van geintubeerde patiënten veranderingen geconstateerd werden in de cardiac output, hartfrequentie, bloeddruk, druk in het rechter atrium en de perifere weerstand. Zo steeg de cardiac output en de druk in rechter boezem tot 115,8% resp. 165 %.

Negen minuten na een zuigprocedure (niet langer dan 30 sec.) werden geen significante haemodynamische veranderingen waargenomen.

De meeste auteurs adviseren daarom niet meer dan 5 maal per uur een korte (minder dan 30 sec.) zuigprocedure.

Techniek 13.

Dit is niet een techniek apart maar kan gebruikt worden als training van het longstelsel Bij techniek 4 P.E.P. beschreven masker kan ook gebruikt worden voor de R.M.T.

Respiratory Musclic Training, R.M.T. (10).

Door het masker bij de P.E.P. techniek wordt de neus en mond afgesloten en de ademhaling door het masker eist een diafragmale ademhaling met licht actieve expiration.

Bij R.M.T. wordt hetzelfde masker gebruikt maar nu wordt de inspiratie kant met een weerstand voorzien in plaats van de expiratie kant bij P.E.P.

Door deze weerstand zal er meer functie gevraagd worden van de ademhaling musculatuur waardoor er een training gevraagd wordt vooral op kracht en uithoudingsvermogen, vooral van het diafragma.

Deze techniek bij patiënten met chronische obstructie longziekten met een geringe piekuitstoot.

Door het R.M.T. masker kan er ook zelf getraind worden om de longfunctie optimaal te houden.

Let op: de negatieve effecten bij een gestimuleerde inspiratie.

Techniek 14. Luchtbevochtiger.

Helaas wordt nog steeds onvoldoende gelet op de luchtvochtigheidsgraad.

Over het algemeen is deze in Nederland aan de natte kant maar juist in ziekenhuizen, verpleeghuizen en verzorgingshuizen gaat de C.V. ketel vroeg en flink aan.

Dit nu juist heeft een sterk uitdrogende werking zeker als de broodnodige bakjes er niet adequaat zijn.

Aan een radiator van ± 1.50 meter moet minstens 1 bak hangen, gevuld.

Tijdens extreme droge periodes, vorst periodes, is dat meestal onvoldoende en zal extra hulp nodig zijn.

Een gezond persoon kan extreme verschillen in vochtigheidsgehalte van de inspiratielucht compenseren. Wanneer echter de natuurlijke drainage vermindert, wordt het vermogen van de long om een deficit aan vocht te compenseren, sterk verlaagd.

Door het tekort aan vocht in de luchtwegen met een reeds verminderde drainage ontstaat een toenemende indikking van het slijm en daardoor een opeenhoping in de luchtwegen waardoor de trilhaarfunctie ernstig wordt belemmerd. En een opeenhoping is een prima voedingsbodem voor micro-organismen.

Onder normale omstandigheden zorgen voor 75% de nasopharynx en voor 25% de larynx voor de noodzakelijke bevochtiging van de uitwendige lucht richting long. Wel moet men er denken dat de relatieve vochtigheid van de buitenlucht niet gelijk is met die in de nasopharynx/larynx. Als de buitenlucht een 100% heeft bij 21°C dan zal deze dalen tot 65% bij 37°C.

Bij een kamertemperatuur van 21°C bevat de lucht ± 0.02 gr H₂O/liter (100% luchtverzadiging). Als deze lucht geïnspireerd wordt, wordt deze temperatuur verhoogd tot 37°C. Om dus dezelfde hoeveelheid „vocht” in de long te krijgen, eist dat nogmaals ± 0.02 gr H₂O/liter (3).

Het lichaam heeft hiervoor een eigen watervoorraad, gevormd door het gehele lichaam. We hebben gezien dat als er een toenemende indikking van het slijm ontstaat wordt ook de trilhaarfunctie belemmerd. Ook bij het afnemen van de vochtigheid heeft dit een directe reactie op de functie van het trilhaarepitheel.

Bij een daling van de relatieve vochtigheid onder 70% neemt de trilhaarfunctie sterk af waardoor het “vervoer” van mucus bemoeilijkt wordt met alle gevolgen van dien.

Wat kunnen we doen!

1. De zogenaamde kunstmatige neus, een soort warmtewisselaar die het mogelijk maakt het vochtverlies via de luchtwegen te reduceren.
2. De verdampers, die het waterdamp deficit tussen de buitenlucht en de intra-alveolair lucht kunnen verminderen.

Let wel op de ;

1. hygrometer om de relatieve vochtigheid te kunnen peilen
2. en het verschil door de temperatuur.
3. Vernevelaar.

De bedoeling hiervan is een mist te maken die de patiënt dan inademt.

Hierdoor wordt de waterdampverzadiging deficit gereduceerd en ook meer H₂O in de periferie van de long.

Wel moeten we er aan denken dat (1) de partikelgrootte niet te groot mag zijn, ander werken ze als verdampers. De beste partikelgrootte ligt rond 2—3 micron en dan komt alleen de ultrasone om het hoekje kijken.

5. ONDERZOEKINGEN.

Al deze technieken geven je het gevoel door de bomen het bos niet meer te zien, hoewel ik toch getracht heb wat van pro's en contra's van een techniek

erbij te schrijven. Om tot een goede keuze te komen is het belangrijk dat er vergelijkend materiaal aanwezig is. Hoewel het gevonden materiaal niet erg veel is, geeft het toch een redelijk overzicht.

A. Fysiotherapie bij longziekten, indicaties en behandelingsresultaten

- een literatuurstudie (6).

Criterium was in de onderzoeken die aangehaald werden de hoeveelheid opgehoest sputi.

1. Gecombineerde behandeling.

- invloed op de expectoratie van sputum. Hier viel op dat een behandelings combinatie (tapotage, houdingsdrainage en adem oefeningen) geen positief resultaat gaf. Bij andere combinaties was er een positief resultaat betreffende de sputum expectoratie
- verschil zou o.a. zijn het wel of niet toepassen van het hoesten.

2. Gecombineerde behandeling, invloed op longfunctie en bloedgaswaarden. Verbetering van longfunctie door ademtherapie kan alleen indirect optreden door het verwijderen van sputum uit de long. Een verslechtering van longfunctie door toename van het bronchusspasme is echter ook mogelijk. Een onderzoek bij patiënten met een ongecompliceerde pneumonie vergeleken met een controlegroep gaf aan dat het effect van fysiotherapie (tapotage, houdingsdrainage, vibratie, adem oefeningen en hoesten) nihil was.

3. Tapotage.

Een onderzoek gaf aan dat bij honden onder totale narcose de transportsnelheid in de trachea met 50% toenam.

Een ander zag het forced expiratory volume (FEV) dalen bij patiënten met chronische bronchitis.

Een ander zag geen effect bij chronische bronchitis patiënten wat betreft de sputumproductie en longclearance.

4. Houdingsdrainage.

Bij honden onder totale narcose was de transportsnelheid $\pm 39\%$ verhoogd.

Een trendelenburg positie van $\pm 25^\circ$ is de transportsnelheid bij cystic fibrosis patiënten gelijk aan die van gezonden personen.

5. Hoesten.

Bij chronische bronchitis patiënten een zeer grote toename van de longclearance. Hoesten zou even effectief zijn als de routine longfysiotherapie (tapotage, houdings. drainage en hoesten).

Discussie.

- Tapotage, houdingsdrainage, adem oefeningen en hoesten zijn zinvol bij de behandeling van patiënten met sputumretentie.

- Tapotage zonder houdingsdraingae, hoesten en adem oefeningen hebben weinig of geen zin.

- Als we de onderzoekgegevens moeten geloven dan zou het accent meer

moeten liggen bij houdingsdrainage en hoesten. En zou tapotage meer naar de achtergrond moeten, gezien het effect en ook de nadelen.

B. Heeft fysiotherapie voor luchtweg— en longaandoeningen zin? (7)

Dit artikel al aangehaald bij de techniek “tapotage”, hier nog enige punten uit, maar het totale artikel is het lezen meer dan waard.

a. Acute long- en luchtwegaandoeningen.

Fysiotherapie geeft een gunstig effect bij acut zieke patiënten die grote hoeveelheden sputum produceren.

Patiënten met acute verergering van een chronische bronchitis lijkt geschikt voor fysiotherapie. Toch hebben verschillende onderzoeken aangetoond dat fysiotherapie bij deze groep niet altijd verbetering geeft maar zelfs verslechtering zoals een bronchoconstrictie. Opvallend is dat velen aan geven dat de bijdrage van tapotage minimaal en zelfs negatief kan zijn terwijl houdingsdrainage een positiever beeld gaf.

In het eerste deel komen de auteurs tot de volgende punten:

- Fysiotherapie gunstig bij acut zieke patiënten met hoge sputumproductie.
- Gunstig bij kwab- atelectase.
- Geen aangetoond nut bij verergering van chronische bronchitis, zie voorafgaande.
- Geen bewijs van gunstige werking bij pneumonie met weinig sputumproductie.
- Status asthmaticus geen baat bij fysiotherapie.
- Acut zieke patiënten kan fysiotherapie leiden tot bronchoconstrictie en hypoxemie.
- Effectiviteit van vibratie; onvoldoende onderzoek om hierover een conclusie te trekken.

b. Chronische long- en luchtwegaandoeningen.

Cystic fibrosis, een aandoening niet veel en taai sputum. Wong gaf aan dat houdingsdrainage op zichzelf al een positief effect gaf.

Patiënten met chronische longaandoeningen en een sputumproductie van meer dan 50 ml/dag gaven een verbetering te zien na het toepassen van fysiotherapie.

Opvallend was dat tapotage niet in de onderzoeken voor kwam , maar vooral hoesten, F.E.T. en houdingsdrainage bij de twee genoemde aandoeningen.

Enige opmerkingen:

- fysiotherapie kan transport van slijm verbeterend en verbetering van de longfunctie bij cvstic fibrosis. –
- grote sputum producerenden (bronchectasiën) vinden baat bij fysiotherapie maar minder duidelijk dan bij cystic fibrosis.

c. Evaluatie van de verschillende componenten van de fysiotherapie bij luchtweg— en long- aandoeningen.

Enige opmerkingen:

- houdingsdrainage in het algemeen een effectief onderdeel.
- geen gegevens over het gunstig resultaat van tapotage en vibratie.
- gecoacht hoesten even effectief als houdingsdrainage.
- geforceerde expiratie techniek kan de sputum clearance vergroten.

C. Recruiting collapsed lung through collateral channels with positive End Expiratory Pressure (P.E.E.P.) (21).

Hoe was het mogelijk om een long die gecollabeerd was toch weer opnieuw te laten functioneren.

In het artikel Van Allen 1930, werd voor het eerst aangetoond dat er in de longen ook nog een collaterale ventilatie was. De rol van deze collaterale ventilatie lijkt vooral in de reinflatie van een gecollabeerde long.

Deze studie ging zoeken hoe gecollabeerde longgedeeltes opnieuw functioneel te maken waren door de collaterale ventilatie aan te zetten.

Door:

1. Stimulatie van normale ademhaling.
2. Stimulatie van normale ademhaling met continue positieve luchtweg druk (C.P.A.P. — Continuous positive airway pressure).
3. Stimulatie van diepe ademhaling.
4. Mechanische ventilatie met mi eind expiratoire druk (Z.E.E.P.— Zero end expiratory pressure).
5. Mechanische ventilatie met P.E.E.P.

Een geprepareerde long werd in een box gezet met pleura opp. druk. De long is verdeeld in een smal en groot deel. En beide zijn weer aangesloten op drukparameter.

De resultaten waren dat: herventilatie van het gecollabeerde deel behaald werd met alle methoden behalve normaal ademen.

De andere 4 technieken gaven wel resultaten zowel van het kleine als het grootste deel.

Het testmateriaal bestond uit totale atelectase of bijna totaal en van verschillende leeftijd:

- reinflatie door de normale weg ging langzamer en eiste meer druk dan via de collaterale ventilatie
- longen van oudere (58—72 jaar) waren gemakkelijker te laten ventileren dan die van jongeren (40- 45 jaar)
- de meest effectieve manier was normale ademhaling met C.P.A.P.

Nog enige discussiepunten:

- Continuous positive airway pressure (C.P.A.P.) het beste tijdens het opnieuw laten functioneren van een gecollabeerde long zowel tijdens normale ademhalingsstimulatie als gedurende mechanische ventilatie.
- Collaterale reinflatie eist minder druk dan normale reinflatie.
- Collaterale ventilatie is gemakkelijker op gang te brengen in vivo, omdat druk nodig is om te openen lager is in een intacte thorax.
- Stimulatie van diepe ademhaling lijkt meer effectief te zijn dan mechanische ventilatie door P.E.E.P.
- Collaterale reinflatie heeft een positieve longclearance.

Als deze studie mag helpen om effectief in de kliniek te werken bij atelectase dan:

1. bij diep ademen een druk rond 20 cm. H₂O transpulmonary pressure (T.P.P.).
2. Een postoperatieve patiënt zal dit niet kunnen, zelfs met fysiotherapie niet.
3. C.P.A.P. kan dan de T.P.P. laten stijgen en de collaterale ventilatie in het gecollabeerde longgebied.
4. Mechanische ventilatie als profylaxe kan zeer hulpzaam zijn (P.E.E.P.).
5. Reinflatie van atelectase het beste te bereiken zoor C.P.A.P. en P.E.E.P. (technieken 10 en 11).

D. Positive expiratory pressure (P.E.P.) as lung physiotherapy in cystic fibrosis:

a pilot study (19).

Continuous positive airway pressure (C.P.A.P.), heeft laten zien dat het meer effectief is in de behandeling van postoperatieve atelectase dan de conventionele long fysiotherapie.

Deze studie richt zich op de "zelf behandeling" van cystic fibrosis patiënten over een periode van 6—9 maanden waarbij de zelfbehandeling bestond uit P.E.P. die vergeleken werd met andere conventionele long fysiotherapie.

Test:

15 patiënten waarvan 12 patiënten het volmaakten, over een periode van 6—9 maanden.

Iedere maand controle van: — sputum en sputumcultuur
— longfunctietesten.

De conventionele long fysiotherapie bestond uit:

1—3 maal per dag, per dag minstens 45 minuten: — tapotage
— vibraties

- adem oefeningen
- houdingsdrainage
- F.E.T. — "Hüften".

De P.E.P. methodiek gedaan met een gezichtsmasker met een een richting pijp en een tracheaal tube connectie aan de expiratoire uitgang (R.M.T.set).

P.E.P.: Na normaal ademen met actieve expiraties van 1 minuut werd het masker verwijderd en patiënt maakte enige geforceerde expiraties om de centrale luchtwegen te reinigen. Deze volgorde werd gedaan 3 maal per dag, steeds 15 minuten.

Resultaten:

- Dynamische longfuncties waren gelijk.
- Statische longfuncties waren alleen gemeten bij P.E.P. en waren op sommige punten significant verbeterd.
- Microbiologische onderzoeken gaven geen verschillen.
- Sputumproductie waren bij P.E.P. hoger dan bij de conventionele long fysiotherapie.

Discussiepunten:

Hoe kan P.E.P. sputum uitstoot stimuleren. NI. onder normale

omstandigheden is de collaterale ventilatie laag. Als de bronchi verstopt zijn of kleiner zijn door sputum. Dan neemt de gewone bronchiaal weerstand toe en dan zal de weerstand in de collaterale kanalen distaal van de obstructie relatief afnemen.

P.E.P. is in staat een positieve druk op te bouwen achter de obstructie. Dit zal de sputum naar centraal duwen.

In menselijke longpreparaten is aangetoond dat P.E.P. een atelectase door collaterale ventilatie kan opheffen.

E. Improving the ketchup bottle method with positive expiratory pressure P.E.P., in cystic fibrosis (20).

Patiënten en methode:

14 patiënten met cystic fibrosis en chronische pseudomonas infectie.

- 7 ervan werden nog bekeken gedurende de geregelde antipseudomonas behandeling

- 7 werden nog bekeken één maand na hun behandeling.

De selectie criteria waren:

a. secretie uitstoot, minstens 1,5 gr/uur, opgegeven onder normale omstandigheden.

b. geen enkele patiënt werd direct bekeken na anti- pseudomonas behandeling of na verandering van medicijnen.

c. geen inhalatie therapie minstens 5 uur voor de studie periode.

Alle patiënten waren onder fysiotherapeutische behandeling die bestond uit houdingsdrainage, kloppen en F.E.T. en dit gemiddeld 1 a 3 maal per dag.

Gedurende deze studie werd deze behandeling gestopt.

Iedere patiënt kreeg 4 verschillende behandelingen nl.

A. Houdingsdrainage

kloppen

F.E.T.

en hoesten Toegestane tijd \pm 35 minuten.

B. Houdingsdrainage met P.E.P.

gedurende 6—12 expiraties

F.E.T.

en hoesten indien nodig 35 minuten.

C. In zit

P.E.P. 6—12 expiraties

F.E.T.

en hoesten indien nodig 20 minuten, daarna herhaling

D. P.L.B. — 5—8 expiraties

gevolgd door

F.E.T. en hoesten indien nodig.

10 minuten rust, daarna herhaling.

Resultaten:

Betreffende de sputum uitstoot per minuut:

A. 209 mg/min.

B. 557 mg/min.

C. 681 mg/min.

D. 607 mg/min.

De totale sputum gedurende de periode tot 50 minuten na de behandeling:

- A. 10,0 gr. (gemiddelde van 1.9 — 51.1)
- B. 21,6 gr. (gemiddelde van 12.5 — 53.5)
- C. 17,4 gr. (gemiddelde van 5.8 — 50.7)
- D. 15,0 gr. (gemiddelde van 5.4 — 44.9)

Met andere woorden ongeveer 60% van het sputum werd uitgestoten tijdens en na behandeling A, terwijl bij B dit 90% was, bij C 85% en D 55%.

Het aantal van een spontane hoest was:

- A — 28
- B — 100
- C — 88
- D — 64.

De reactie van het P02 op de behandeling:

Bij A was een sterke terugval van het PO2 in het begin met een licht herstel gedurende het hoesten.

Bij behandeling C was er een toename van het P02.

Bij B en D geen of nauwelijks verschil.

Aan de patiënten werd gevraagd wat ze de fijnste behandeling vonden:
11 kozen voor C.

Discussie:

Als de fysiotherapie tot een goede behandeling wil komen van patiënten met longaandoeningen, is het belangrijk contact te blijven houden met de literatuur en de daarin beschreven testen.

Daarom nog enige punten:

- P.E.P. laat het rest longvolume toenemen.
- Tapotage heeft de neiging het tegenovergestelde te bereiken.
- Tapotage kan worden begeleid met arteriële hypoxemia.

Hierbij ook de hypoxemia gedurende de behandeling A.

— Er is bewijs voor C.P.A.P. als het gaat om effectiviteit bij een acute atelectase.

— Er is nog geen duidelijk bewijs, dat door P.E.P. lucht achter het sputum komt (collaterale ventilatie), hoewel het wel aan te nemen is.

— Er is wel bewijs dat kloppen een afname van de functionele residu capaciteit geeft e dus theoretisch lucht verhindert achter de obstructie te komen.

Er is nog al wat keuze mogelijkheid maar door goede onderzoeken zullen steeds meer gerichte therapieën ontstaan en enige afvallen.

Daardoor zal de “long fysiotherapie” alleen maar meer effectiever worden.

December 1987.

Jan van de Rakt.

LITERATUUR LIJST

1. Gaskeli B.V., Webber B.A.
Longziekten, The Brompton Hospital
Guide to Chest Physiotherapy
Oxford Blackwell Scientific Publications 1980.
2. Thomassen J.M.C., Pelt R.A.G.B. en Hoogervorst—Wanders C.H.M. De
spondylitis Ankylopoetica Schaal
N.G.F. vol. 96, no.10 okt.1986 pag. 233—235.
3. Kalenda Z.
Acute posttraumatische respiratoire insufficiëntie
N.G.F. nr.5 mei 1980 (vol.90) pag. 158—177.
4. Schans v.d. C.P., Purs D.A. en Postma D.S.
Het effect van tapotage op de longclearance
N.G.F. vol. 96 nr.12 dec.1986 pag.268—272.
5. Verboon J.M.L., Bakker W. en Sterk P.J.
De waarde van de “Forced Expiration Technique”
N.G.F. vol.97 nr.3 maart 1987 pag. 62—64.
6. Schans v.d. C.P.
Fysiotherapie bij lonziekten, medicaties en behandelingsresultaten N.G.F.
vol.91 nr.12 dec.1981 pag.372—374
7. Kiriloft L., Owens O. Rogers R en Mazzocco M.
Heeft fysiotherapie voor luchtweg- en longaandoeningen zin? N.G.F. vol.96
nr.5 mei 1986 pag. 96—103.
8. Verboon J.M.L. en Sterk P.J.
Positive Expiratory Pr’essure.
N.G.F. vol.97 nr.2 feb.1987 pag. 32 — 35.
9. Bogaard J.M.
“Pursed Lips” ademen en het P.E.P. masker
N.G.F. vol.96 nr.1 jan.1987 pag, 7—10.
10. The P.E.P./R.M.T. set
Astra Meditee Rijswijk (Ned.).
11. Bogaard J.M.
De “Forced Expiration Technique”.
N.G.F. vol.95 nr.4 april 1985 pag. 89—93.
12. Laag v.d. J., Bouwman G. en Helders P.J.M.
Forecd Expiration Technique en cystic Fibrosis
N.G.F. vol.93 nr.6 juni 1983 pag. 186—188.

13. Bosga J. en Hulst J.G.
CARA: “op adem komen”
NGF vol.96 nr.9 spet.1986 pag. 202—207
14. Pryor JA.
The Forced Expiration Technique
NGF vol.91 nr.12 dec.1981 pag.366 — 371.
15. Gosselink H.A.A.M.
Dode ruimte vergroting, een fysiotherapeutisch middel.
N.G.F. vol. 98 nr.12 dec.1981 pag. 375—380.
16. Higgs J.
De rol van I.P.P. B. bij ademhalings therapie
Stimulus 1982—2, pag. 205—208.
17. Ven v.d. G.H. en Gosselink H.A.A.M.
Bestrijding van postoperatieve pulmonale complicaties
N.G.F. vol.93 nr.1 jan.1983 pag. 25—29.
18. Klein J.W., Frey J.A., Koepershoek J en Smiens A.
Fysiotherapeutische aspecten rond de patiënt op de I.T.afdeling.
N.G.F. vol.90 nr.7/ 8 juli/ aug.1980 pag. 238—242
19. Tønnessen P. en Strvring S.
Positive expiratory pressure (P.E.P.) as lung physiotherapy in cystic fibrosis:
a pilot study.
Eur.J.Respir 1984, 65, pag. 419 — 422.
20. Falle M., Keistrup M., Andersen J.B., Kinoshita F., Falk P., Strøvring S. en
Gøthgen 1.
Improving the ketchup bottie method with positive expiratory pressure, P.E.P.
in cystic fibrosis.
Eur.J.Respir Dis. 8984, 65, pag. 423—432.
21. Andersen JB., Grist J en Kann T.
Recruiting collapsed lung through collateral channels with positive end—
expirator pressure
Scand J. resp.Dis. 1979, 60, pag. 260—266.

