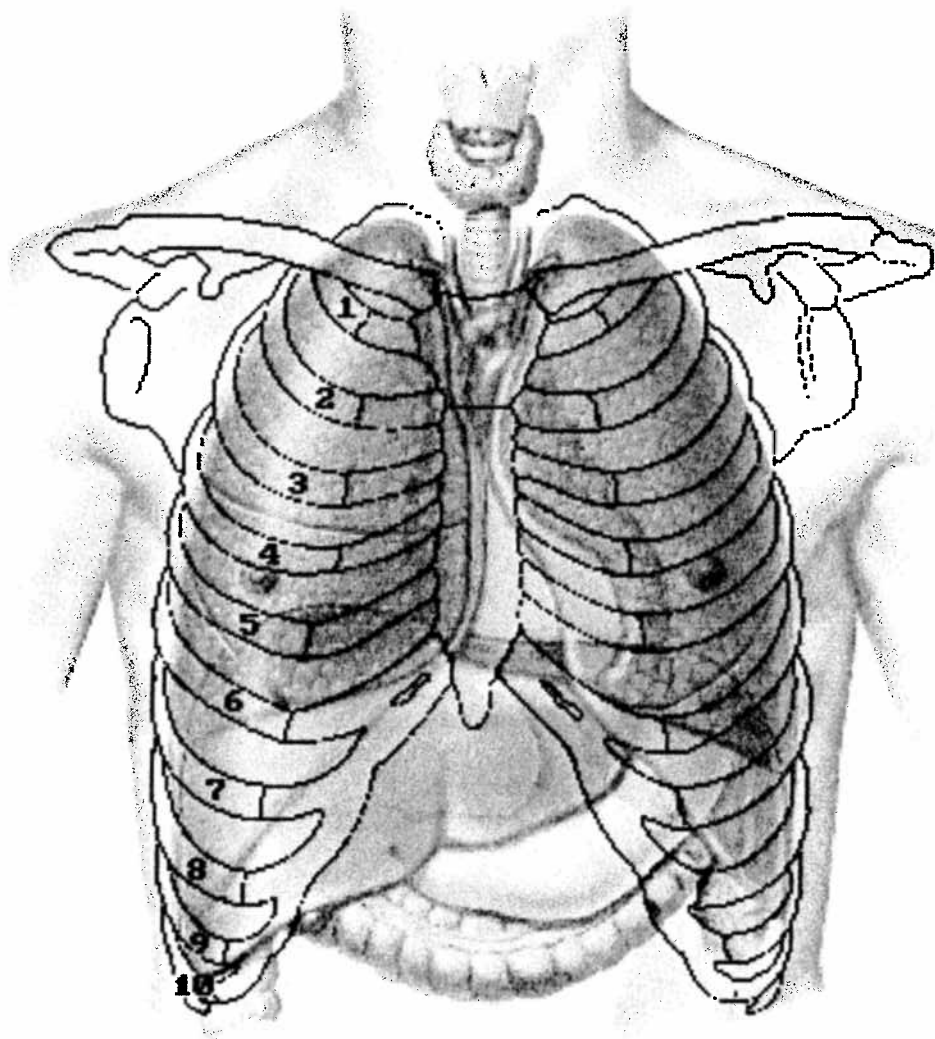


De invloed van enige osteopatische technieken op de longfunctie



Th.J.M. van der Ham
E. van der Ham – van Veldhuizen

De invloed van enige osteopatische technieken op de longfunctie

***Th.J.M. van der Ham
E. van der Ham – van Veldhuizen***

Is het mogelijk door het rekken van de clavipectorale fascia's en/of het mobiliseren van costa 1 beiderzijds een invloed uit te oefenen op verschillende parameters van de longfunctie?

Is het mogelijk door het rekken van de clavipectorale fascia's en/of het mobiliseren van costa 1 beiderzijds een invloed uit te oefenen op verschillende parameters van de longfunctie?

Thesis aangeboden ter verkrijging van de titel Osteopaat D.O.

Auteurs: Ham, Th.J.M. van der, en E. van der Ham - van Veldhuizen
College Sutherland Antwerpen, 2000

Promotor: A.W.M.J. van Loosbroek D.O.

Zitting: juni 2000

Voorwoord

Langs deze weg willen wij iedereen bedanken die aan het tot stand komen van deze thesis heeft meegewerkt.

In de eerste plaats denken wij hierbij aan alle proefpersonen die belangeloos hun medewerking aan ons onderzoek verleenden.

Ook onze promotor, dhr. A.W.M.J. van Loosbroek willen wij hartelijk danken voor zijn begeleiding en ondersteuning.

In het St. Anna ziekenhuis te Geldrop zijn wij goed begeleid door longarts, dr. C.N.F. van de Moosdijk en de longfunctielaboranten F. Dubois en J. Gallardo Banez.

Voor de begeleiding op de onderzoeksdagen danken wij Mw. L. Boutkan, Mw. M van der Ham en Mw. C. Wouters.

Voorts bedanken wij Dhr. S. Otten, voor het inscannen van de in de tekst opgenomen afbeeldingen en tabellen en de firma Jaeger voor het ter beschikking stellen van de spirometer: De "Vicatest P2".

Statistische begeleiding kregen wij van Dhr. S. Geurts van Fontys Hogeschool te Eindhoven en Dhr. A. Kester van de faculteit voor methodologie en statistiek van de Universiteit van Maastricht.

Tot slot danken wij onze ouders zonder wie wij nooit de tijd vrij hadden kunnen maken om deze thesis uit te werken, voor de opvang van onze kinderen.

Everlien en Dick van der Ham – van Veldhuizen

Heeze, 23 maart 2000.

Inhoudsopgave

	blz.
1. Inleiding	3
1.1. Doelstellingen van het onderzoek	3
1.2. Achtergronden	4
1.2.1. Geraadpleegde literatuur	4
1.2.2. Longfunctiemeting	5
1.2.3. Gehanteerde technieken	5
1.3. Werkwijze	5
2. Anatomie en fysiologie	7
2.1. De clavipectorale fascia	7
2.1.1. Beschrijvende anatomie clavipectorale fascia's	7
2.1.2. relaties van de clavipectorale fascia	8
2.1.3. relaties van de clavipectorale fascia met de longen	9
2.2. Costa 1	9
2.2.1. Beschrijvende anatomie van costa 1	9
2.2.2. relaties van costa 1	10
2.2.3. Dysfunctiemechanismen van costa 1	11
2.2.4. Differentiaaldiagnostiek van costa 1	12
2.2.5. relaties van costa 1 met de longen	13
2.3. Beknopte Anatomie en fysiologie van de longen	14
2.3.1. Anatomie van de longen	14
2.3.2. Innervatie van de longen	14
2.3.3. Fysiologie van de longen	16
2.3.4. Biomechanica van de ademhaling	16
2.4. Longfunctiemeting	17
2.4.1. Korte omschrijving van de gehanteerde begrippen	17
2.4.2. Fysiologisch achtergronden van de longfunctie meting	18
2.4.2.1. De Flow-volume curve	18
2.4.2.2. Drukgradiënten met betrekking tot de longfunctie	20
2.4.2.3. Emfyseem	21
2.4.2.4. Roken	21
2.4.2.2. Roken	21
3. Onderzoeksopzet	22
3.1. Inleiding	22
3.2. Hypothesen	22
3.3. gebruikte meetapparatuur	24
3.4. werkwijze	25
3.4.1. Inleiding	25
3.4.2. Toelichting op het anamneseformulier	27
3.4.3. Beschrijving van de procedures in ruimte 4	27
3.4.4. Beschrijving van de procedures in ruimte 5	28
3.5. Uitgebreide beschrijving van de technieken	29
3.5.1. Het rekken van de clavipectorale fascia's	29
3.5.2. Mobilisatie van costa 1	29

3.5.3. Handeling bij de controlegroep (Groep D)	30
3.6. Het gebruik van de "Vicatest P2" in het onderzoek	30
3.7. Statistische methodiek	31
4. Onderzoeksresultaten	32
4.1. Anamnese	32
4.2. Inspectie en differentiaal diagnostiek costa 1	32
4.2.1. Kyfose en scoliose	32
4.2.2. Differentiaal diagnostiek costa 1	33
4.3. Toetsing van de hypothesen	33
4.3.1. De controlegroep	34
4.3.2. Hypothese 1	35
4.3.3. Hypothese 2	38
4.3.4. Hypothese 3	40
4.3.5. Hypothese 4	41
4.3.6. Hypothese 5	42
4.3.7. Hypothese 6	42
4.3.8. Hypothese 7	43
4.3.9. Hypothese 8	44
4.3.10. Conclusies	46
5. Samenvatting	47
6. Discussie	49
7. Aanbevelingen vervolgonderzoek	50
8. Literatuuroverzicht	51

1. Inleiding

In de reguliere geneeskunde is het niet gebruikelijk om beperkingen van het bewegingsapparaat te koppelen aan een verstoring van functies van het orgaanstelsel; of juist andersom.

In de pulmonaire geneeskunde veronderstelt men dat ernstige kyfotische, scoliotische en vooral kyfoscoliotische verkrommingen van de wervelkolom¹⁰⁾ (Fishman et al, blz. 2300 e.v.) en bijvoorbeeld een m. Bechterew⁸⁾ (Demedts et al blz. 45) mogelijkwijs een invloed op de longfunctie zouden kunnen hebben. Correcties van een pectum carinatum of pectum excavatum beschouwt men als zuiver esthetisch.

In de osteopathie, waarbij men er van uit gaat dat de vorm en functie van de anatomische structuur onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn en elkaar wederzijds beïnvloeden, is het heel wel denkbaar dat een verandering van mobiliteit van de thorax een invloed zal hebben op de organen in de thoracale caviteit.

Hierbij valt te denken aan een mechanische invloed vanuit de wervelkolom en de ribben met de bijbehorende gewrichten, die weer een invloed op het centrale en perifere zenuwstelsel uit kunnen oefenen (visceromotorische informatie vanuit de wervelkolom T₁-T₇ naar de longen), maar ook aan de anatomische relaties van alle fasciale structuren (pleura visceralis en pleura pariëtalis, fascia endothoracica en de fascia's aan de externe zijde van de thorax, zoals de intercostale fascia's en bijvoorbeeld de fascia clavipectoralis).

Bovendien zullen alle fasciale structuren vanwege hun relaties met bloedvaten, perifere zenuwbanen en lymfevaten ook via deze structuren een invloed uit kunnen oefenen op de longen.

1.1. Doelstellingen van het onderzoek

Wij zijn ons er terdege van bewust dat een osteopatische benadering per definitie een holistische benadering is, individueel afgestemd op de mens die op dat moment onderzocht is en behandeld gaat worden.

- In onze onderzoeksopzet hebben wij ons moeten beperken tot een studie naar het effect van een tweetal technieken waarvan wij op grond van bestudering van de anatomie en door diverse vooronderzoeken verwachtten dat deze een gunstige invloed op de longfunctie zouden kunnen hebben:

1. *Het rekken van de clavipectorale fascia's* (paragraaf 1.4.1 en 3.5.1)
2. *Het mobiliseren van de costa 1 beiderzijds* (paragraaf 1.4.2 en 3.5.2).

- Voor het bepalen van de longfunctie kregen wij van de firma "Jaeger" de beschikking over een spirometer: De "Vicatest P2", een apparaat dat vaak bij "Gemeentelijke Geneeskundige Diensten", Arbo-diensten" en Medische Keurings - bureaus gebruikt wordt (paragraaf 3.3 en 3.6).

Als doel hebben wij ons voor ons onderzoek gesteld dat het mogelijk moet zijn aan te tonen dat het rekken van de clavipectorale fascia's en/of het mobiliseren van de costa 1 beiderzijds een significante verbetering geeft van diverse parameters van de longfunctie (paragraaf 3.2: Hypothesen).

Daarnaast hebben we gekeken wat voor invloeden het rookgedrag en de vorm van de thorax binnen onze doelstellingen zouden kunnen hebben.

1.2. Achtergronden

1.2.1. Geraadpleegde literatuur

In de reguliere literatuur hebben wij erg weinig kunnen vinden over de invloed van manuele technieken aan de thorax op de longfunctie:

- In een tweetal overzichtsartikelen spreekt D.J. Lane ¹⁷⁾ ¹⁸⁾ weliswaar over het feit dat de "osteopathie een invloed claimt op de longfunctie via manipulaties aan de wervelkolom, evenals de chiropractie", maar dat dit niet wetenschappelijk onderbouwd is.

Wel zij er de nodige aanwijzingen dat de vorm van de thorax invloed heeft op de longfunctie:

- Jeffrey Balon et al ²⁾ beschrijven dat bij kinderen met asthma geen statistisch significant verschil aan te tonen was voor de Peak Expiratoire Flow (PEF), tussen een groep patiënten die behandeld werd middels chiropractische manipulaties aan de wervelkolom en een groep patiënten die met placebo technieken behandeld werden. Daarentegen waarschuwt David Douglas ⁷⁾ ervoor dat het niet volstaat om alleen de PEF te evalueren als het erom gaat bij kinderen astma te monitoren.

- Het beperken van de expansiemogelijkheid van de thorax door het dragen van een brace bij een idiopatische thoracale scoliose heeft volgens Ferrari ⁹⁾ et al een negatieve invloed op de Geforceerde Expiratoire Vitale Capaciteit (FEVC) en op het totale longvolume (TLC), dus zowel op statische als op dynamische longvolumes (paragraaf 2.4.1.); zij het dat dit het duidelijkst is tijdens inspanning.

- F. Lane et al ¹⁹⁾ toonden aan dat bij kinderen met een idiopatische thoracale scoliose, (waarbij dus sprake is van een restrictieve longaandoening) naast de ernstige compressie van de centrale luchtwegen ook een ontregeling van de kleinere luchtwegen plaats kan vinden. Zij stellen dat: "De benige thorax een beschermende kooi vormt voor de inhoud van de borstholte. De ruimte in het superieure mediastinum wordt begrensd door het manubrium en het corpus sterni aan de voorzijde en de wervelkolom aan de achterzijde. Hun studie toont aan dat afwijkingen van de normale vorm van de thorax kunnen leiden tot een verandering van het volume van het superieur mediastinum en tot een compressie van de luchtwegen door: 1. Directe compressie (thoracic squeeze) of: 2. Door de verandering in de anatomische relaties van de trachea en zijn omliggende structuren".

- Bij patiënten van 18 jaar of ouder met een pathologische verkromming van de wervelkolom en een longfunctie op een niveau van 60% van normaal of lager, werd getracht door chirurgisch ingrijpen aan de wervelkolom een verbetering van de longfunctie te bewerkstelligen Pablo Rizziet al ²⁷⁾ toonden aan dat, mits de patiënt de operatie langer dan een jaar overleefde, met het chirurgisch verbeteren van de wervelkolom ook de longfunctie zeer sterk verbeterde.

In de osteopatische literatuur vonden wij het volgende:

J.P. Barral ³⁾ (blz. 34-66) gaat in zijn boeken uitvoerig in op de behandel mogelijkheden van de longen en alle omringende structuren.

De grondlegger van de osteopathie, A.T. Still ³¹⁾ (blz. 88) zelf stelt (zonder wetenschappelijk bewijs) dat "hij veel gevallen van pneumonie succesvol behandelde, zowel van de longlobben als de pleurae, door de costovertebrale gewrichten te corrigeren".

Meer recent signaleren Donald R. Noll, D.O. et al ²⁵⁾ in een onderzoek bij 21 patiënten dat het waarschijnlijk, zij het niet statistisch significant bewezen is, dat osteopatische manipulatieve behandeling (OMT) bij oudere patiënten (allen ouder

dan 60 jaar), met pneumonie de lengte van het verblijf in het ziekenhuis bekort en het gebruik van antibiotica reduceert.

1.2.2. Longfunctiemeting

Op de functieafdeling van het ziekenhuis wordt de longfunctie gemeten met geavanceerde computergestuurde apparatuur. Hierdoor is het mogelijk zowel statische als dynamische longvolumes te meten (paragraaf 2.4.1). Statische longvolumes zijn bijvoorbeeld de totale longcapaciteit (TLC) en het residuaal volume (RV). Dynamische longvolumes zijn bijvoorbeeld de hoeveelheid lucht die uitgedemd wordt (FEVC) of de maximale snelheid waarmee uitgedemd wordt (PEF). In ons onderzoek hebben wij ons om budgettaire redenen moeten beperken tot het meten van dynamische longvolumes.

1.2.3. Gehanteerde technieken

In ons onderzoek naar de mogelijke invloed van enige osteopatische technieken op verschillende parameters van de longfunctie kozen wij voor de volgende twee handgrepen:

1. Het rekken van de clavipectorale fascia's
2. Het mobiliseren van costa 1 beiderzijds

Ad 1. Het rekken van de clavipectorale fascia's is een techniek welke bij de proefpersoon liggend op de rug wordt uitgevoerd, met de osteopaat aan het hoofdeinde van de behandeltafel (paragraaf 3.5.1). De osteopaat neemt contact met de oksels van de proefpersoon en rekt op geleide van de ademhaling 7 maal progressief de clavipectorale fascia's.

Ad 2. Het mobiliseren van costa 1 (paragraaf 3.5.2) is een techniek waarbij de proefpersoon op de bank zit en de osteopaat erachter staat. Op geleide van de ademhaling wordt costa 1 aan het eind van de uitademing naar antero-medio-caudaal gemobiliseerd.

Voor deze technieken is met name gekozen vanwege de anatomische relaties van de clavipectorale fascia's en costa 1 met de fasciale structuren die de longen nauw omsluiten: De pleura pariëtalis en de pleura visceralis.

1.3. Werkwijze

Op vier dagen werd bij 99 proefpersonen, at random verdeeld over 4 groepen het onderzoek gedaan (paragraaf 3.4):

Bij 25 personen werden de clavipectorale fascia's gerekt, bij 26 personen werd costa 1 beiderzijds gemobiliseerd, bij 25 personen werden beide technieken toegepast en bij 23 personen werd geen handeling verricht (controlegroep).

Na een anamnese (bijlage 9.2) en inspectie (bijlage 9.3) onderging de proefpersoon een eerste longfunctiemeting, vervolgens werden één, twee, of géén technieken uitgevoerd en werden een tweede en derde longfunctiemeting uitgevoerd.

De technieken werden in een andere ruimte uitgevoerd (paragraaf 3.4, afbeelding 3.2) dan de ruimte waar de longfunctiemetingen plaatsvonden, om ervoor te zorgen dat de metende osteopate niet kon weten welke handeling de proefpersoon ondergaan had (Enkel blind meet principe).

De aldus verkregen metingen van de FEVC, de PEF en de FIVC, werden gecorrigeerd naar lengte leeftijd en geslacht in vergelijking met de referentie waarden

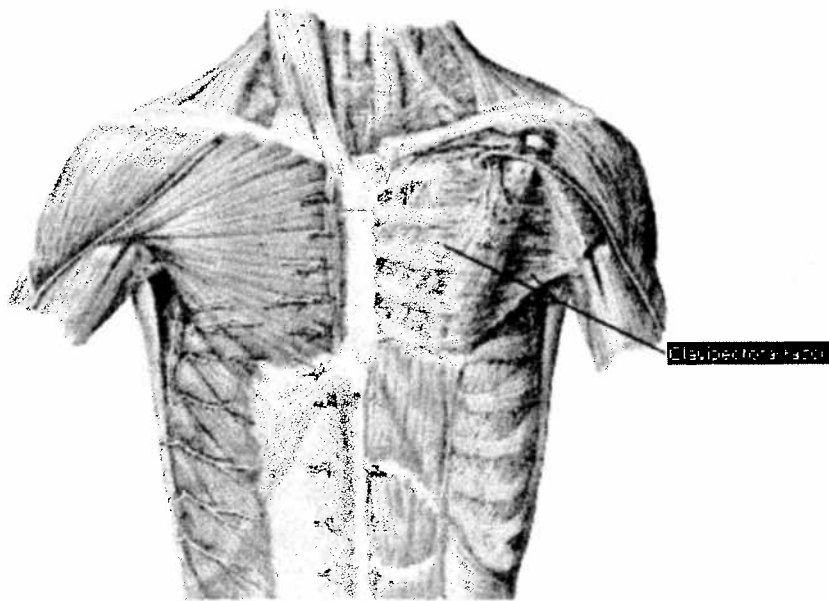
zoals die door de "Europäische Gemeinschaft für Kolen und Stahl" (bijlage 9.7 blz. 12, Bild 13) zijn geformuleerd. Tenslotte werden deze gegevens statistisch verwerkt en geanalyseerd met zowel het programma SPSS, als Microsoft Excel (paragraaf 3.7; hoofdstuk 4).

2. Anatomie en fysiologie

2.1. De clavipectorale fascia:

2.1.1. Beschrijvende anatomie van de clavipectorale fascia:

De clavipectorale fascia is een sterke fibreuze laag ^{24) 35)} (Netter blz. 6, Williams, blz. 568) aan de posterieure zijde van het clavculaire deel van de M. pectoralis major, die deze spier gescheiden houdt van de M. pectoralis minor (Afbeelding 2.1 en afbeelding 2.2 ²³⁾).



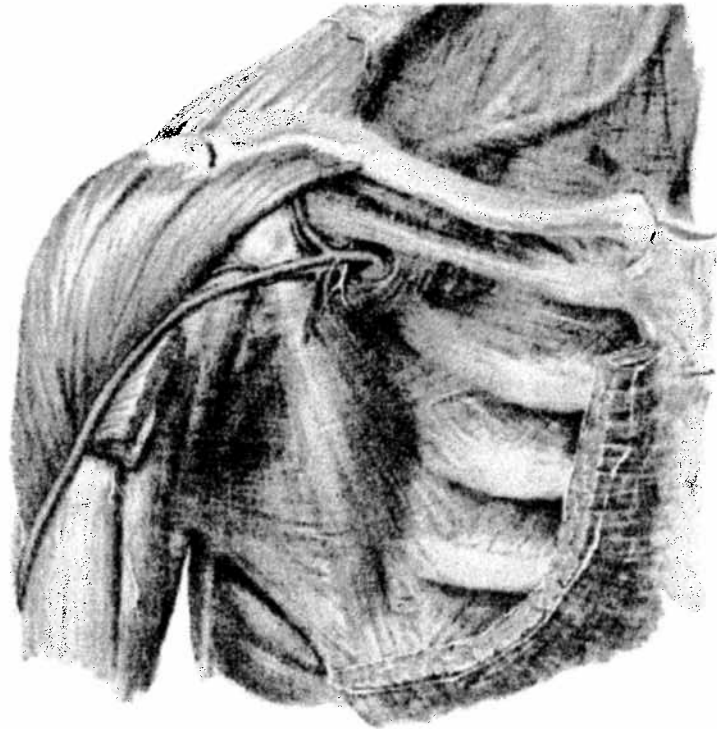
Afbeelding 2.1 De clavipectorale fascia

Samen met de M. pectoralis major en de M. pectoralis minor vormt de clavipectorale fascia de voorste begrenzing van de fossa axillaris, waarbij de voorste plooi gevormd wordt door de pectoralis major en de diepere plooi door de M. pectoralis minor en de clavipectorale fascia.

De fascia bekleedt de ruimte tussen de m subclavius en de M. pectoralis minor en bedekt de axillaire arteriën, venen en zenuwen.

Verder opwaarts splitst de fascia zich om de M. subclavius te omsluiten om anterior en posterior van deze spier op de clavicula aan te hechten.

De achterste laag gaat ten eerste over in de diepe cervicale fascia waar deze de M. omohyoideus met de clavicula verbindt en ten tweede in de schede om de axillaire vaten.



Afbeelding 2.2 De clavipectorale fascia

Mediaal vermengt de fascia zich met de fascia's van de eerste twee intercostaal ruimtes en insereert mediaal van de M. subclavius aan costa 1.

Lateraal is de fascia sterk en dik en insereert aan de processus coracoïdeus, om zich te vermengen met costoclaviculaire ligament, en de fascia van de M. coracobrachialis.

Het gedeelte tussen costa 1 en de processus coracoïdeus is vaak een dikkere band: Het ligamentum costacoracoïdeum. Caudaal hiervan splitst de inmiddels dunnere fascia zich om de M. pectoralis minor en loopt vanaf zijn onderrand naar de axillaire fascia en lateraal naar de fascia van het caput breve van de M. biceps brachii.

De clavipectorale fascia wordt onder het midden van de clavicula doorboord door de v cephalica, de A. en V. thoracoacromialis en de N. pectoralis lateralis.

2.1.2. Relaties van de clavipectorale fascia:

De clavipectorale fascia heeft een relatie met de volgende structuren:

A. Osteogene structuren:

- clavicula
- costa 1
- processus coracoïdeus van de scapula

B. Spieren:

- M. pectoralis minor
- M. pectoralis major

- M. subclavius
 - M. omohyoïdeus
 - M. biceps brachii, caput breve
 - M. coracobrachialis
- C. Bloedvaten en zenuwen:
- Vena cephalica
 - Arteria en vena thoracoacromialis
 - Arteria axillaris
 - Nervus pectoralis lateralis
 - Nervus thoracicus anterolateralis
- D. Fascia's:
- fascia cervicalis profunda
 - fascia intercostalis 1 en 2
 - fascia biceps brachii caput breve
 - fascia deltoïdea
- E. Ligamenten:
- ligamentum coracoclaviculare
 - ligamentum costacoracoïdeum

2.1.3. Relaties van de clavipectorale fascia's met de longen

De clavipectorale fascia's zijn versmolten met de bovenste twee intercostale fascia's. Via het periost van de bovenste ribben en de fascia's van de intercostaal musculatuur vormen deze een continuïteit met de fascia endothoracica. De fascia endothoracica sluit nauw aan op de pleura pariëtalis. Deze sluit weer aan op de pleura visceralis die de longen nauw omvat.

De clavipectorale fascia ligt strak op de bovenste ribben en de borstspieren. Bij een verlies van mobiliteit van dit fasciale weefsel zal de mobiliteit van het bovenste gedeelte van de thorax verminderen wat een nadelige invloed op de longfunctie zou kunnen hebben.

2.2. Costa 1

2.2.1. Beschrijvende anatomie van costa 1

- *Costa 1*²⁴⁾ (Netter blz. 5) is scherp gekromd en afgeplat, waardoor zijn oppervlakken welhaast horizontaal verlopen. Op het superieure vlak vindt men twee groeven voor de arteria en vena subclavia, gescheiden door een tuberculum voor de aanhechting van de M. scalenus anterior.

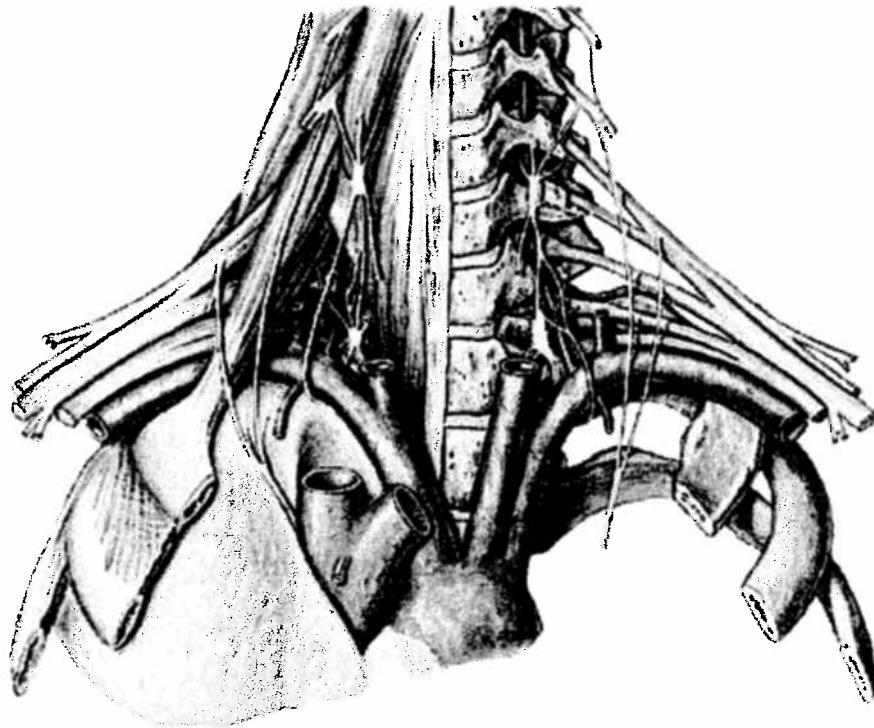
Aan de anterieure zijde vormt costa 1 een gewricht met het sternum, aan de posterieure zijde vormt costa 1 een gewricht met het corpus en de processus transversus van de bovenste thoracale wervel.

- *Palpatie van costa 1*: Aan de voorzijde kan men juist onder het claviculosternale gewricht het caput van costa 1 palperen.

Achter het sleutelbeen, in de fossa supraclavicularis kan men in de diepte het superieure oppervlak van costa 1 palperen.

Aan de achterzijde vindt men op de bi-acromiale lijn de processus transversus van de eerste thoracale wervel. ± 2 à 3 cm lateraal hiervan vindt men de angulus costae van costa 1.

- Aan de binnenzijde is costa 1 via het *costopleurale ligament*, wat een deel vormt van de fasciale expansie die de cervicale pleura versterkt, met de cervicale pleura van de longtop verbonden.



Afbeelding 2.3 Relaties van costa 1

2.2.2. Relaties van costa 1

Costa 1^{22, 35)} (McMinn: blz. 149, Williams: blz. 1249) (afbeelding 2.3²⁶⁾ Putz) heeft een relatie met de volgende structuren:

- A. Osteogene structuren:
 - sternum
 - vertebra T1
- B. Spieren:
 - M. scalenus anterior
 - M. scalenus medius
 - M. subclavius
 - M. serratus anterior

C. Bloedvaten en zenuwen:

- Vena subclavia
- Arteria subclavia

D. Fascia's:

- fascia cervicalis profunda
- fascia pleuralis cervicalis (pleurale membraan)
- membrana suprapleuralis (Sibson: afbeelding 2.4²³) Netter)
- membrana intercostalia

E. Ligamenten:

- ligamentum costotransversarium laterale
- ligamentum costoclaviculare
- ligamentum costacoracoïdeum

2.2.3. Dysfunctiemechanismen van costa 1

Tijdens de inspiratie stijgt de voorzijde van costa 1 (pompbeweging) en de laterale zijde van costa 1 (hengselbeweging). De fysiologische beweging van costa 1 bestaat voor 80% uit pompbeweging en voor 20% uit hengselbeweging³²). De anterieure bewegingsuitslag is dus groter dan de laterale bewegingsuitslag.

Voor costa 1 onderscheidt men 5 dysfuncties:

1. Dysfunctie in Pompbeweging in inspiratie:

Costa 1 zit gefixeerd in een inspiratiestand en blijft tijdens de uitademing aan de *anterieure* zijde craniaal.

2. Dysfunctie in Hengselbeweging in inspiratie:

Costa 1 zit gefixeerd in een inspiratiestand en blijft tijdens de uitademing aan de *laterale* zijde craniaal.

De eerste twee dysfuncties zijn meestal het gevolg van Mm. scaleni contracturen.

3. Dysfunctie in Pompbeweging in expiratie:

Costa 1 zit gefixeerd in een expiratiestand en blijft tijdens de inademing aan de *anterieure* zijde caudaal.

Dit ziet men bij cervicothoracale kyfoses.

4. Dysfunctie in Hengselbeweging in expiratie:

Costa 1 zit gefixeerd in een expiratiestand en blijft tijdens de inademing aan de *laterale* zijde caudaal.

Deze dysfunctie vindt men bij een cervicothoracale kyfose aan de concave zijde.

5. Costotransversale laesie:

Costa 1 is geblokkeerd in het gewricht met de bovenste thoracale wervel en ligt als het ware achter boven op de processus transversus van T1.

De m scalenus medius is verantwoordelijk voor het in stand houden van deze dysfunctie. Bij asthma patiënten ziet men deze dysfunctie vaak bilateraal.

2.2.4 Differentiaal diagnostiek van costa 1

Om te bepalen of er sprake was van een dysfunctie van costa 1 werden de volgende procedures gevolgd:

1. Pomp en hengselbeweging dysfuncties:

Uitgangshouding: De *proefpersoon* zit (dwars op de lengterichting van de tafel) op een osteopatische behandelbank (hoogte aangepast aan de lengte van het bovenlijf van de proefpersoon), de *osteopaat* staat erachter en plaatst zijn wijs vingers en middelvingers in de fossa supraclavicularis beiderzijds en zoekt contact met de bovenzijde van costa 1.

De duimen worden geplaatst ter hoogte van de processus spinosus van de eerste thoracale wervel, met contact op de angulus costae van costa 1.

Actie: De osteopaat vraagt de proefpersoon in te ademen en vervolgens uit te ademen. Hierdoor krijgt de osteopaat een indruk over de mobiliteit van costa 1.

Om verder te differentiëren vraagt de osteopaat de proefpersoon:

1. Gewoon in en vervolgens diep uit te ademen:

Blijft costa 1 aan een zijde hoger tijdens de expiratie dan aan de andere zijde, dan is er sprake van een dysfunctie in inspiratie.

Door te voelen met de wijsvinger en middelvinger kan de osteopaat bepalen of er sprake is van een inspiratie dysfunctie in pompbeweging of in hengselbeweging.

2. Gewoon uit en vervolgens diep in te ademen:

Blijft costa 1 aan een zijde lager tijdens de inspiratie dan aan de andere zijde, dan is er sprake van een dysfunctie in inspiratie.

Door te voelen met de wijsvinger en middelvinger kan de osteopaat bepalen of er sprake is van een expiratie dysfunctie in pompbeweging of in hengselbeweging.

2. De costotransversale dysfunctie:

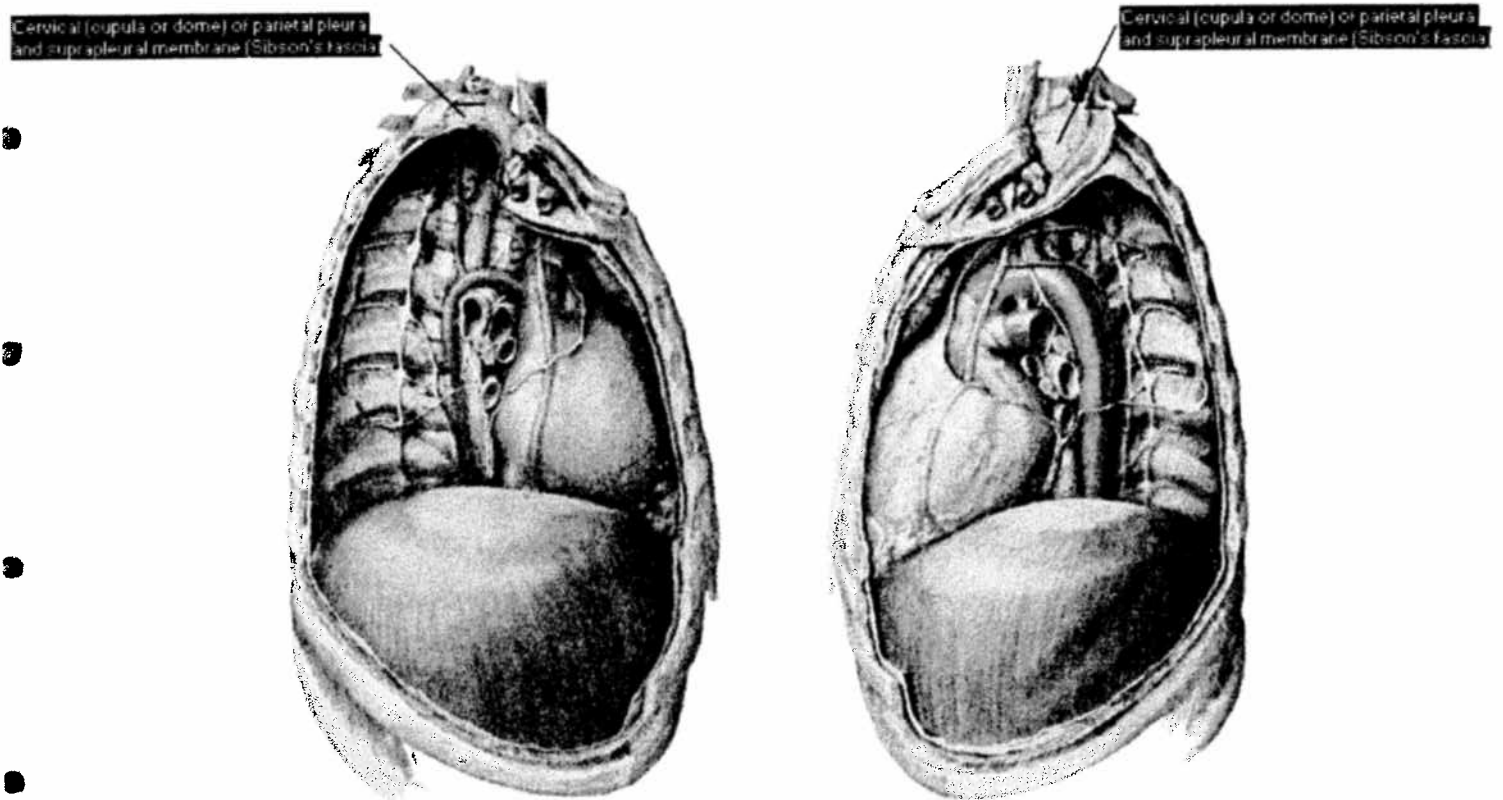
Uitgangshouding: De *proefpersoon* zit (dwars op de lengterichting van de tafel) op een osteopatische behandelbank (hoogte aangepast aan de lengte van het bovenlijf van de proefpersoon), de *osteopaat* staat erachter en plaatst zijn duimen op de anguli costae van de costa 1 beiderzijds.

Actie: De osteopaat vraagt de proefpersoon eerst voorover te buigen (flexie) en zich daarna op te strekken, c.q. het borstbeen vooruit te steken (extensie).

Tijdens de flexie gaan de anguli costae naar dorsaal, tijdens de extensie naar ventraal. Blijft tijdens de extensie een angulus costae achter dan is hier sprake van een costotransversale dysfunctie. Door de proefpersoon in te laten ademen tijdens de extensie wordt de dysfunctie nog duidelijker. Palpatoir bevindt de angulus costae aan de zijde van de dysfunctie zich hoger en dus meer dorsaal dan de angulus costae aan de niet aangedane zijde (posterocraniaal ten opzichte van de processus transversus T1).

2.2.5 Relaties van costa 1 met de longen

Via het costopleurale ligament bestaat er een directe relatie tussen costa 1 en de fascia endothoracica ter hoogte van de longtop (cupula pleura: Afbeelding 2.4 ²³). Dit ligament maakt deel uit van het ophangstelsel van de longtop: Het *ligamentum*



Afbeelding 2.4 De cupula pleura

Suspensorium ³⁾ (Barral blz. 38 ev., blz. 56 ev.) wat verder bestaat uit het vertebropleurale ligament (naar T1), het transversopleurale ligament (naar C7) en (in ongeveer 1/3 van de gevallen) de M. scalenus minimus (van processus transversus C7 naar costa 1 en de cupula pleura) N.B. bij het ontbreken van de M. scalenus minimus vind men vrijwel altijd een ligament: Het ligamentum transversocupulare (Hayek ¹⁷) Kahle: blz. 80).

Het ligamentum suspensorium vormt als het ware een net over de bovenste hemithorax en bevat naast vooral peziges vezels ook contractiele vezels, afgeleid van de Mm. scaleni. Volgens Barral ³⁾ (Barral blz. 56 ev.) zullen dysfuncties in het cervicothoracale gebied (C7, T1, costa 1) altijd leiden tot een verlies van functie van de longtop, welke overigens door andere gebieden of lobben van de long gecompenseerd zullen of kunnen worden.

Verbetering van de mobiliteit van het cervicothoracale diafragma zal volgens Barral ook een verbetering van de longfunctie geven.

2.3. Beknopte anatomie en fysiologie van de longen

2.3.1. Anatomie van de longen

(Afbeelding 2.4). Kortheidshalve beperken wij ons in de bespreking van de anatomie van de longen voornamelijk tot de *longtop* en alle omliggende structuren, aangezien dit het gedeelte van de long is waarop wij in ons onderzoek trachten een invloed uit te oefenen.

- De thoracale caviteit wordt aan de voorzijde begrensd door het sternum, aan de laterale zijden door de ribben en aan de achterzijde door de wervelkolom.

Aan de onderzijde vormt het diafragma abdominale en aan de bovenzijde het cervicothoracale diafragma de begrenzing.

Alle gewrichten (intervertebraal, costovertebraal, costotransversaal, sternocostaal en costochondraal), van de borstkas, alsook de ribben, het borstbeen en de wervels zelf zijn in hun mobiliteit belangrijk voor de functie van de organen die in de thoracale caviteit liggen ³⁾ (Barral blz. 36).

- Het *cervicothoracale diafragma* ³⁾ (Barral blz. 36) bestaat in feite uit twee afzonderlijke diafragma's die gescheiden worden door de doorgang van het mediastinum naar de cervicale regio.

Alle weke delen die aanhechten op beide eerste ribben, de sleutelbeenderen en de bovenste borstwervel helpen deze diafragma's te vormen.

De diafragma's bestaan uit een musculofasciaal deel en een sterk ligament:

Het ligamentum suspensorium van de cupula pleura.

De cupula pleura overkapt de top van de longen. Op deze hoogte vormt de pariëtale pleura, versterkt door fibromusculaire vezels (die tezamen het ligamentum suspensorium vormen), een verbinding tussen de cupula pleura en de benige structuren van de bovenste thoracale diafragma's.

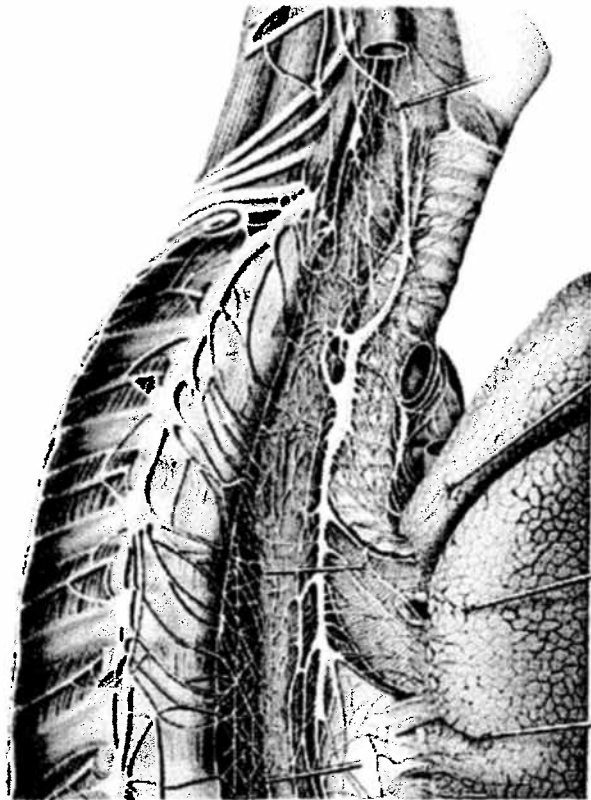
De longen zijn verbonden met hun omringende structuren door een aanzuigingmechanisme en door het ligamentum suspensorium, het interpleuraal ligament (Morosow ³²⁾) en het ligamentum pulmonale. Bovendien zijn de longen ter hoogte van de longhilus verbonden met de bronchiale boom.

- Microanatomisch kunnen we de luchtwegen volgen tot het niveau van de alveolen: Kleine blaasjes aan het eind van de luchtwegen, waar de gasuitwisseling tussen lucht en bloed plaatsvindt.

2.3.2 Innervatie van de longen:

De longen worden afferent en efferent ²⁴⁾ (Netter: blz. 22 ev.) geïnnerveerd door de volgende zenuwbanen (Afbeelding 2.4 ²⁶⁾ Putz):

1. Afferente innervatie: Vezels van de strekreceptoren van de alveoli en van de irritantreceptoren van de bronchiën en bronchioli verzamelen zich in de pulmonaire plexussen (ter hoogte van de bifurcatie en de long hili) en gaan via de



Afbeelding 2.5 Innervatie van de longen

nervus vagus naar het centraal zenuwstelsel. Ook de irritantreceptoren van de trachea en de hoest receptoren van de larynx gaan via de nervus vagus naar het centraal zenuwstelsel.

De *irritantreceptoren*³⁰⁾ (Sluiter: blz. 12 ev.) zijn voor de waarneming van rook en stof en bij prikkeling ontstaat hyperpnoe, hyperventilatie, bronchospasme en laryngospasme.

De *strekreceptoren* bevinden zich in de gladde spieren van de luchtwegen en zijn betrokken bij de inflatiereflex van Hering-Breuer: Hoe verder de long gevuld is hoe meer de inspiratie activiteit geremd wordt. Deze reflex is er verantwoordelijk voor dat op de flow-volume curve bij gezonde mensen een keurige hyperbool ontstaat: Hoe verder de long gevuld raakt hoe lager de inspiratiesnelheid wordt.

Verder veroorzaakt prikkeling van de strekreceptoren de volgende acties:

- Relaxatie van het glad spierweefsel in de luchtwegen en larynx
- Verhoging van de hartfrequentie
- Constrictie van de bloedvaten

Naast de strek en irritantreceptoren vindt men in de alveolaire septa de zogenaamde J receptoren, die geprikkeld worden door longstuwing, longoedeem, microëmbolie en inhalatie van sterk prikkelende gassen, met als gevolg apnoe die leidt tot een snelle oppervlakkige ademhaling en laryngospasme.

2. Efferente innervatie:

A. Parasympatische vezels: Alle parasympatische préganglionaire efferente vezels zijn afkomstig van de nervus Vagus (ontspringend van de dorsale vagus kernen, in nauwe relatie tot de medullaire ademcentra). De vezels schakelen in of in de buurt van de wand van de tracheobronchiale boom over op kort postganglionaire vezels, die het glad spierweefsel en de klieren van de tracheobronchiale boom innervieren. Deze vezels fasciliteren een contractie van het glad spierweefsel, secretie van de klieren en een vasodilatatie.

B. Orthosympatische vezels: De orthosympatische préganglionaire efferente vezels ontspringen van het ruggenmerg ter hoogte van T₁₋₂ tot en met T₅₋₆ en gaan via de rami communicantes albi naar de truncus sympaticus.

Hierin lopen vezels omhoog naar de cervicale ganglia, om hier te synapteren met postganglionaire vezels die de larynx en pharynx innervieren.

Vanuit de hogere thoracale ganglia van de truncus sympaticus gaan vezels naar het onderste gedeelte van de trachea, de bronchi en de bronchiolen, voornamelijk via de pulmonaire plexussen.

Prikkeling van deze vezels geeft een ontspanning van het glad spierweefsel, remt de klier secretie en geeft een vasoconstrictie.

2.3.3. Fysiologie van de longen:

De longen zijn de organen die verantwoordelijk zijn voor de uitwisseling van gassen tussen het menselijk lichaam en de omgeving: Bij de inademing brengen de longen de zuurstofrijke lucht tot in de alveolen, waar door diffusie het O₂ de bloed-gas barrière zal passeren. In omgekeerde richting zal het kooldioxide (CO₂) van het bloed naar de alveolen gaan en met de uitademing uit het lichaam verwijderd worden. Bovendien kunnen de longen een invloed uitoefenen op het zuur base evenwicht door een vergrootte hoeveelheid CO₂ uit te ademen.

De fysiologische achtergronden van de longfunctiemeting worden besproken in paragraaf 2.4.2.

2.3.4. Biomechanica van de ademhaling

De stuwende kracht voor de gasuitwisseling tussen alveolen en omgeving wordt gevormd door drukverschillen. Bij de inspiratie moet de druk in de alveolen kleiner zijn dan de druk van de buitenlucht (± -5 tot -8 cm H₂O druk bij een normale rustige inspiratie en, ± -20 tot -40 cm H₂O bij maximale inspiratie). Bij de expiratie moet dit omgekeerd zijn (± 25 cm H₂O druk).

Een aantal spieren is verantwoordelijk voor het creëren van deze drukverschillen:

Tijdens de inspiratie zijn de volgende spieren werkzaam:

Het diafragma abdominale, wat zich door zijn contractie zal afplatten, de Mm. scaleni, de Mm. intercostali externi, en de hulpinademingspijnen (van de schoudergordel en de hals) die de thorax heffen.

Tijdens de expiratie zijn het vooral de Mm. intercostali interni en de buikspieren die werkzaam zijn. Ook de zwaartekracht en de elasticiteit van de longen zelf zijn expiratoir werkzaam.

De longen volgen de bewegingen van de thorax door de aanzuigende werking tussen de pleura visceralis, die de longen nauw omkleedt, en de pleura pariëtalis die de binnenzijde van de thorax volgt.

2.4. Longfunctiemeting

2.4.1. Korte omschrijving van de gehanteerde begrippen

De volgende termen worden gehanteerd bij het meten van de longfunctie:

ERGEBNIS VCT-P2 A		SOLLWERT: EGKS			
DATE	: 28-02-2000	ALTER	: 36		
PT NO	:	CM	: 171		
TEMP	: 17	M/F	: F		
PARAM	SOLL	VOR	%	NACH	%N/U
UC MAX	3.83	-	-	-	0
FEVC	3.75	3.91	104	3.81	-
FEV1	3.26	3.36	103	3.26	-
FEV1%	-	86	-	86	-
FEV1/VC	82	-	-	-	-
PEEF	7.2	8.0	111	8.0	-
MEF75%	6.2	6.6	106	6.5	-
MEF50%	4.5	4.5	100	4.5	-
MEF25%	2.8	2.7	85	2.6	-
MMF	3.8	3.7	97	3.7	-
MUV	114	101	89	97	-
FIUC	3.75	4.11	110	3.97	-
FIU1	3.29	4.02	122	3.95	-
FIU1%	-	98	-	95	+
FIU1/VC	-	-	-	-	101
PIF	-	8.0	-	8.9	+ 11
MIF75%	-	5.0	-	6.3	+ 26
MIF50%	-	7.6	-	7.3	+ 4
MIF25%	-	8.0	-	8.9	+ 11

A. Statische longvolumes:

1. **TLC**: De totale longcapaciteit: Het totaal aan lucht dat de longen maximaal kunnen bevatten.

2. **VC**: De vitale capaciteit: De volumeverandering van de long, gemeten aan de mond, tussen het niveau van een volledige inademing en een volledige uitademing. (zie ook FEVC en FIVC)

3. **RV**: Het restvolume: Het volume dat bij een maximale uitademing nog in de longen blijft.

4. **FRC**: Het functioneel residuaal volume: Het restvolume dat bij een niveau van normale ademhaling aan het eind van de uitademing in de longen blijft.

De TLC is dus de som van het RV en de VC.

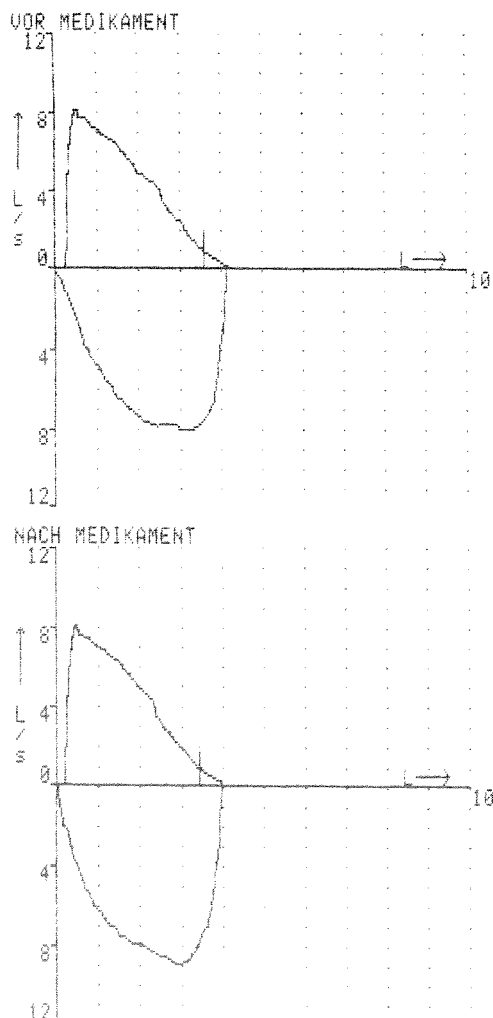
B. Dynamische longvolumes:

Met de "Vicatet P2" worden de volgende dynamische longvolumes geregistreerd⁸⁾ (Demedts, blz. 39 ev.)

1. **FEVC**: De geforceerde expiratoire vitale capaciteit: Het gasvolume dat wordt uitgedemd tijdens een geforceerde uitademing beginnend van een niveau van volledige inademing tot maximale uitademing; de geforceerde uitademing wordt zo snel en zo volledig mogelijk uitgedemd. In feite gaat het hier om een dynamisch longvolume. De FEVC is bij gezonden iets kleiner dan de FIVC, bij patiënten met luchtwegobstructie is de FIVC meestal belangrijk groter dan de FEVC.

2. **FIVC**: De geforceerde inspiratoire vitale capaciteit is het gasvolume dat kan worden ingeademd vanaf het niveau van maximale uitademing tot een maximale inademing, waarbij de geforceerde inademing zo snel en zo compleet mogelijk wordt uitgevoerd.

3. **FEV₁**: Geforceerd expiratoir volume in 1 seconde: Het FEV₁ is het gasvolume dat in één seconde kan worden uitgedemd tijdens de uitvoering van een FEVC manoeuvre.



Afbeelding 2.6 Print van de Vicatet P2 (bijlage 9.7)

4. **PEF**: De expiratoire piekstroom is de maximale volumestroom die wordt bereikt tijdens een geforceerde uitademing begonnen van het niveau van maximale inademing.

5. **MEF**: De maximale expiratoire volumestroom is de volumestroom die wordt bereikt bij een bepaald longvolume tijdens de uitvoering van een FEVC manoeuvre. De "Vicatest P2" bepaalt de MEF op het moment dat nog 75, 50 en 25 % van de volumestroom kan worden uitgeademd (MEF_{75} , MEF_{50} en MEF_{25}).

6. **PIF**: De inspiratoire piekstroom is de maximale volumestroom die wordt bereikt tijdens een geforceerde inademing, begonnen van het niveau van maximale uitademing.

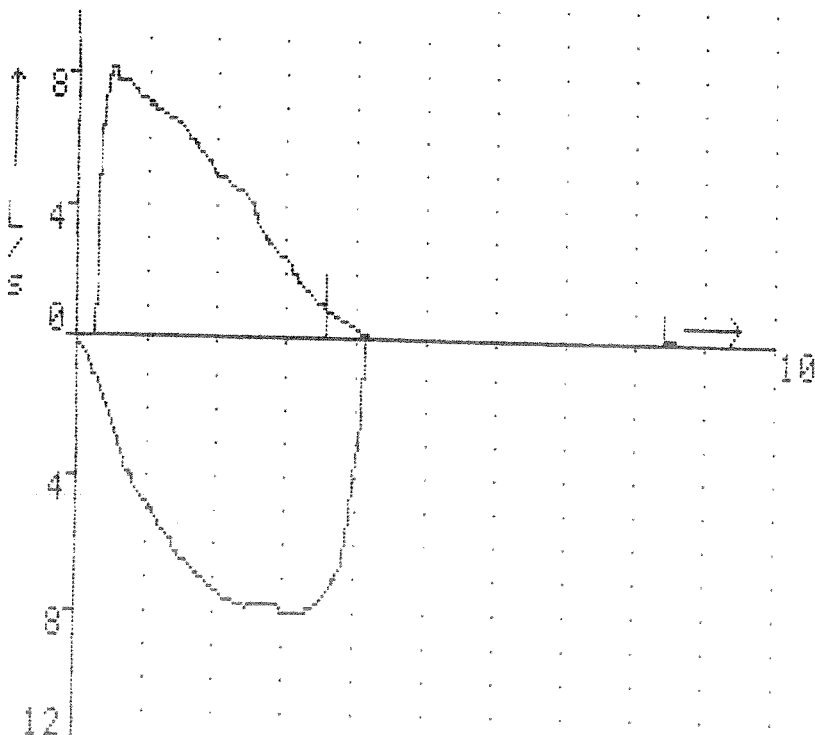
7. **MIF**: De maximale inspiratoire volumestroom is de volumestroom die wordt bereikt bij een bepaald longvolume tijdens de uitvoering van een FIVC manoeuvre. De "Vicatest P2" bepaalt de MIF op het moment dat nog 75, 50 en 25 % van de volumestroom kan worden ingeademd (MIF_{75} , MIF_{50} en MIF_{25}).

2.4.2. Fysiologische achtergronden van de longfunctiemeting

2.4.2.1. De Flow-volume Curve:

Bij longfunctiemetingen door middel van een spirometer worden de verkregen gegevens grafisch weergegeven in een zogenaamde flow-volume curve ook wel stroom-volume curve genoemd. (afbeelding 2.7).

Op de verticale as van deze curve wordt de snelheid van de geademde lucht weergegeven in liters per seconde: Boven de horizontale as de uitademingsnelheid, onder de horizontale as de inademsnelheid.



Op de horizontale as wordt het geademde volume weergegeven in liters.

De longvolumes worden beïnvloed door de stromingsweerstand van de luchtwegen en de stugheid van het longweefsel. Ook de grootte van de longen c.q. de lengte van de proefpersoon, de leeftijd, het geslacht en eventueel het gewicht van de proefpersoon zijn van invloed op de longvolumes. Deze waarden gebruikt men om een referentie op te stellen volgens de richtlijnen van de EGKS ("Europäische Gemeinschaft für Kolen und Stahl"), waarmee de prestatie van de proefpersoon vergeleken kan worden.

Afbeelding 2.7 De Flow-volume curve

Interpretatie van de flow-volume curve:

A. Uitademing:

- Het hoogste punt van de curve boven de horizontale as vertegenwoordigt de hoogste inademsnelheid: De Peak Expiratoire Flow (PEF). Deze bedraagt normaal 1,5 tot 1,9 maal de FEVC, uitgedrukt in liters per seconde. Het eerste gedeelte van de curve dient heel steil te verlopen: In een zo kort mogelijke tijd dient de hoogste uitademsnelheid bereikt te worden. Het verdere verloop van de curve verloopt convex bij adolescenten, rechtlijnig bij jong volwassenen en concaaf bij ouderen.

- Op een kwart van het begin van de uitademingcurve vindt men het moment waarop nog 75% van de lucht moet worden uitgedemd: de MEF₇₅; op de helft de MEF₅₀ en op $\frac{3}{4}$ van de curve de MEF₂₅. Bij een obstructie van de kleinere luchtwegen (de bronchioli) zal de volumestroom vooral afnemen bij de kleinere volumes. Dit zal het duidelijkst te zien zijn aan de MEF₅₀, daar voor deze parameter de variatiecoëfficiënt het kleinst is. Bij een meer diffuse obstructie daalt de volumestroom bij alle volumes, maar het minst ter hoogte van de PEF.

Als de obstructie vooral in de grotere luchtwegen gelokaliseerd is neemt vooral de PEF af.

B. Inademing:

- Onder de horizontale as vindt men op het laagste punt van de curve, die normaal gezien een keurige hyperbool vormt de hoogste inademsnelheid: De Peak Inspiratoire Flow (PIF).

- Op een kwart van het begin van de inademingcurve vindt men het moment waarop nog 75% van de lucht moet worden ingeademd: de MIF₇₅; op de helft de MIF₅₀ en op $\frac{3}{4}$ van de curve de MIF₂₅.

- Normaal gesproken vallen de PIF en de MIF₅₀ samen: Precies op het moment dat de helft van de lucht is ingeademd wordt de grootste inademsnelheid bereikt.

Bij personen met een extrathoracale restrictie verschuift de grafiek als het ware en wordt de PIF gelijk aan of kleiner dan de MIF₇₅, door de grotere weerstand die de ingeademde lucht ondervindt op zijn weg van de mond naar de longen.

Het verschil van de MIF₂₅ en de MIF₇₅ ten opzichte van de MIF₅₀ bepaalt de steilte van de curve: Hoe groter deze verschillen, hoe steiler de curve.

De variatie in de PIF kan heel groot zijn, aangezien deze parameter het sterkst afhankelijk is van de medewerking van de proefpersoon: Het is een sterk inspanningsgebonden gegeven.

Alle factoren die leiden tot een te kleine totale longcapaciteit (TLC) (restrictieve longaandoeningen) en tot een te groot rest volume (RV), zullen in principe ook leiden tot een te kleine vitale capaciteit (VC).

Oorzaken hiervoor vindt men:

1. Extrapulmonaal: Neuromusculaire stoornissen, vermindering van de excursiemogelijkheid van de thorax en het diafragma (m Bechterew, kyfosciose, ascites en andere processen in de buik), verdringing van longweefsel (hydrothorax, cardiomegalie).

2. Intrapulmonaal: Verlies van longparenchym (operaties), infiltratieve processen en verstijving van het longparenchym, en afsluiting van de luchtwegen (door welk proces dan ook) waardoor de communicatie tussen de mond en de alveoli verminderd wordt.

Naast restrictieve longaandoeningen zijn het vooral ook obstructieve longaandoeningen die de vitale capaciteit kunnen verkleinen.

2.4.2.2. Drukgradiënten met betrekking tot de longfunctie:

De luchtstroom wordt volgens Demedts et al ⁸⁾ (blz. 285 ev.) bepaald door de drijfkracht en de door de weerstand van de luchtwegen (R_{aw}).

A. *De drijfkracht* is het verschil tussen de druk in de mond (P_{ao}) en de druk in de alveolen (P_a). De alveolaire druk is opgebouwd uit twee krachten:

De elastische druk van het longweefsel (P_l) en de pleuradruk (P_{pl}).

Tijdens de expiratie werken de pleuradruk en de elasticiteit van de longen samen: Beide helpen om uit te ademen.

Tijdens de inspiratie werken ze tegengesteld: de pleuradruk moet dan niet alleen de ademweerstand, maar ook de P_l overwinnen.

Een daling van de P_l (bijvoorbeeld bij emfyseempatiënten) zal dus een negatief effect op het bovengedeelte van de Flow-volume curve hebben (op de PEF en alle MEF waarden), maar vrijwel geen effect op het gedeelte onder de horizontale as (P_{IF} en M_{IF}).

Een stijging van de P_l (bijvoorbeeld bij patiënten met longfibrose) zal een stijging van de MEF veroorzaken, maar geen invloed op de M_{IF} hebben.

De M_{IF} en de P_l nemen af bij spierzwakte.

De thoraxwand bepaalt samen met de retractiekracht van de longen het FRC: het eindexpiratoir volume. Wordt de thoraxwand stugger of de P_l lager dan zal het FRC toenemen.

B. *De Luchtwegweerstand (R_{aw})* valt onder te verdelen in drie gebieden waar de luchtstroom weerstand ondervindt:

1. De weerstand van de kleine intrathoracale luchtwegen (diameter < 2mm) de R_{paw}

2. De weerstand van de grote intrathoracale luchtwegen (diameter > 2mm) de R_{caw}

3. De weerstand van de extrathoracale luchtwegen de R_{ext} , welke bij gezonde mensen ongeveer de helft van de weerstand vertegenwoordigt (met name ter hoogte van de stembandspleet).

Bij "small airways disease " neemt de perifere ademweerstand R_{paw} toe en zal de MEF dalen.

Bij astma neemt de weerstand in zowel de grotere (R_{caw}) als de kleine luchtwegen (R_{paw}) toe en zal zowel de MEF als de M_{IF} dalen.

Een stijging van de extrathoracale weerstand (R_{ext}) zal vooral een daling van de M_{IF} tot gevolg hebben.

2.4.2.3. Emfyseem:

Emfyseem kan volgens Sluiter et al³⁰⁾ (blz. 241) gedefinieerd worden als: "Een toename van de grootte van de luchthoudende longdelen perifeer van de bronchioli terminalis, gepaard gaande met destructieve veranderingen in de wanden van de alveoli. Kenmerkend is het verlies van de elasticiteit van de longen. Dat leidt tot volumevergroting en tot compressie van de luchtwegen bij de uitademing. Het is een irreversibel, vaak langzaam, progressief proces".

De long is dus groter en slapper dan normaal.

Op de flow-volume curve ziet men dan een verlaging van de MEF en PEF waarden, terwijl de PIF en MIF onveranderd blijven.

Het totale longvolume (TLC) bij emfyseem patiënten is vergroot, maar door de verminderde elasticiteit van het longweefsel is dit niet effectief en het extra vermogen van de inademingsspieren is beperkt.

2.4.2.4 Roken:

Roken tast zowel het longparenchym als de kleine luchtwegen aan.

Men zou dus bij rokers een verlaging van de waarden boven de horizontale as van de flow-volume curve kunnen verwachten, echter geen invloed op de MIF.

3. Opzet van het onderzoek

3.1. Inleiding:

Om te bepalen of er een verband bestaat tussen twee handgrepen aan de thorax (voor elk afzonderlijk en voor beide in combinatie met elkaar) en de longfunctie werd gekozen voor de volgende onderzoeksopzet:

Met behulp van de "Vicatest P2" (Afbeelding 3.1) werd de longfunctie beoordeeld op verschillende parameters (PIF, PEF, FEVC, FIVC). Om een zo objectief mogelijk beeld te verkrijgen werd gekozen voor een enkel-blind principe:

Het meten van de longfunctie geschiedde in een andere ruimte dan de ruimten waar de anamnese, inspectie en (be)handeling plaatsvonden (Afbeelding 3.2).

Aldus was het de osteopate die de metingen verrichtte niet bekend welke (be)handelingen de proefpersoon ondergaan had.

Bij het testen van nieuwe geneesmiddelen is het in de reguliere geneeskunde gebruikelijk om ook met een placebo te werken (dubbelblind principe).

Op het moment echter dat men een techniek gaat simuleren waarbij er lichamelijk contact is tussen osteopaat en proefpersoon is het ondoenlijk om "niets" te doen: Immers het contact op zich lokt al een reactie uit waardoor toch een verandering in de metingen op zal kunnen treden. In plaats hiervan is gekozen voor een controlegroep waarbij geen handeling gedaan werd. Aldus werden 4 groepen verkregen:

Bij groep A werden de clavipectorale fascia's gerekt (paragraaf 3.5.1.), bij groep B werd costa 1 beiderzijds gemobiliseerd (paragraaf 3.5.2.), bij groep C werden zowel de clavipectorale fascia's gerekt als costa 1 beiderzijds gemobiliseerd, en bij groep D (controlegroep) werd geen handeling uitgevoerd (paragraaf 3.5.3.).

3.2. Hypothesen

Om te kunnen bepalen of er daadwerkelijk een meetbaar effect is van het rekken van de clavipectorale fascia's en/of het mobiliseren van costa 1 beiderzijds op de longfunctie hebben wij de volgende hypothesen geformuleerd:

Hypothese 1:

Er bestaat een relatie tussen het rekken van de clavipectorale fascia's (paragraaf 3.5.1) en de longfunctie: In onze onderzoeksopzet trachten wij aan te tonen dat het rekken van de clavipectorale fascia's een statistisch significante verbetering geeft van de maximale uitademingsnelheid (PEF), het totale ingeademde volume (FIVC) en het totale uitgeademde volume (FEVC).

Hypothese 2:

Er bestaat een relatie tussen het mobiliseren van costa 1 beiderzijds (paragraaf 3.5.2) en de longfunctie: In onze onderzoeksopzet trachten wij aan te tonen dat

het mobiliseren van costa 1 beiderzijds een statistisch significante verbetering geeft van de maximale uitademsnelheid (PEF), het totale ingeademde volume (FIVC) en het totale uitgedemde volume (FEVC).

Hypothese 3:

Er bestaat een relatie tussen het rekken van de clavipectorale fascia's en het mobiliseren van costa 1 beiderzijds en de longfunctie: In onze onderzoeksopzet trachten wij aan te tonen dat het rekken van de clavipectorale fascia's en het mobiliseren van costa 1 beiderzijds een statistisch significante verbetering geeft van de maximale uitademsnelheid (PEF), het totale ingeademde volume (FIVC) en het totale uitgedemde volume (FEVC).

Hypothese 4:

Het rekken van de clavipectorale fascia's en het mobiliseren van costa 1 beiderzijds geeft een statistisch significant grotere positieve verandering van de maximale uitademsnelheid (PEF), het totale ingeademde volume (FIVC) en het totale uitgedemde volume (FEVC), dan het rekken van de clavipectorale fascia's alleen.

Hypothese 5:

Het rekken van de clavipectorale fascia's en het mobiliseren van costa 1 beiderzijds geeft een statistisch significant grotere positieve verandering van de maximale uitademsnelheid (PEF), het totale ingeademde volume (FIVC) en het totale uitgedemde volume (FEVC), dan het mobiliseren van costa 1 beiderzijds alleen.

Om te kunnen bepalen of nog andere factoren, zoals een eventuele dysfunctie van costa 1, de vorm van de thorax en roken invloed zouden hebben op de meetresultaten formuleerden wij de volgende hypothesen:

Hypothese 6:

Bij proefpersonen met een dysfunctie van costa 1 zullen de positieve veranderingen in de verschillende parameters van de longfunctie (PEF, FEVC en FIVC) statistisch significant groter zijn dan bij proefpersonen zonder een dysfunctie van costa 1.

Hypothese 7:

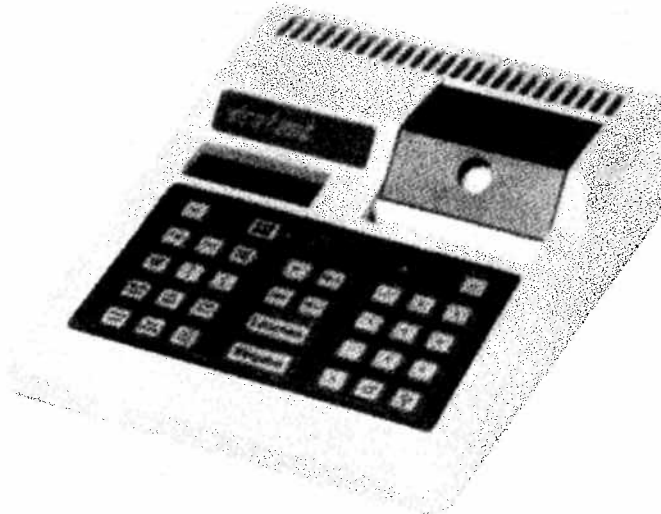
Bij proefpersonen die meer dan 10 "Pack Years"³⁴ (paragraaf 3.4.2.) hebben zullen de positieve veranderingen kleiner, of de negatieve veranderingen in de verschillende parameters van de longfunctie, gemeten voor en na de handelingen, statistisch significant groter zijn dan bij proefpersonen die minder dan 10 "Pack Years" hebben.

Hypothese 8:

Bij proefpersonen met een kyfose zullen de positieve veranderingen in de verschillende parameters van de longfunctie, gemeten voor en na de handelingen, statistisch significant groter zijn dan bij proefpersonen die geen kyfose hebben.

3.3 Gebruikte meetapparatuur

De door de firma Jaeger bereidwillig ter beschikking gestelde "Vicatest P2" is een spirometer voor de meting van zowel de inademings- als de uitademingsluchtstroom. (afbeelding 3.1).



Afbeelding 3.1 "De Vicatest P2"

De "Vicatest P2" werkt met een zogenaamd open systeem: In de ademstroommeter draait een vleugeltje op geleide van de ademstroom: De omwentelingen worden optisch geregistreerd en omgezet in een elektrisch signaal.

De longfunctiemeter berekent aan de hand van van te voren ingevoerde proefpersoongegevens (Lengte, leeftijd en geslacht) de zogenaamde Soll waarden: De referentiewaarden gerelateerd aan leeftijd, lengte en geslacht, zoals deze opgesteld zijn door de "Europäische Gemeinschaft für Kolen und Stahl" (EGKS), vergelijkt deze met de metingen van de in en uitademings luchtstroom en berekent de procentuele afwijkingen.

Het apparaat is geschikt voor personen vanaf 7 jaar.

Met het apparaat is het mogelijk alle normwaarden, gemeten waarden en procentuele afwijkingen uit te printen. Bovendien kan een flow-volume curve uitgeprint worden.

De "Vicatest P2" is zo ingesteld dat het apparaat steeds de beste meting in het geheugen opslaat. Er bestaat de mogelijkheid te kiezen voor een meetmoment vóór ("VOR") en ná ("NACH") medicatie c.q. (in ons onderzoek) behandeling.

De "Vicatest P2" registreert dan zowel de metingen vóór als ná de behandeling en geeft naast de absoluut gemeten waarden ook de veranderingen in procenten aan. De gestandaardiseerde wijze waarop de "Vicatest P2" in ons onderzoek werd ingezet wordt beschreven in paragraaf 3.6.

3.4. Werkwijze:

3.4.1. Inleiding

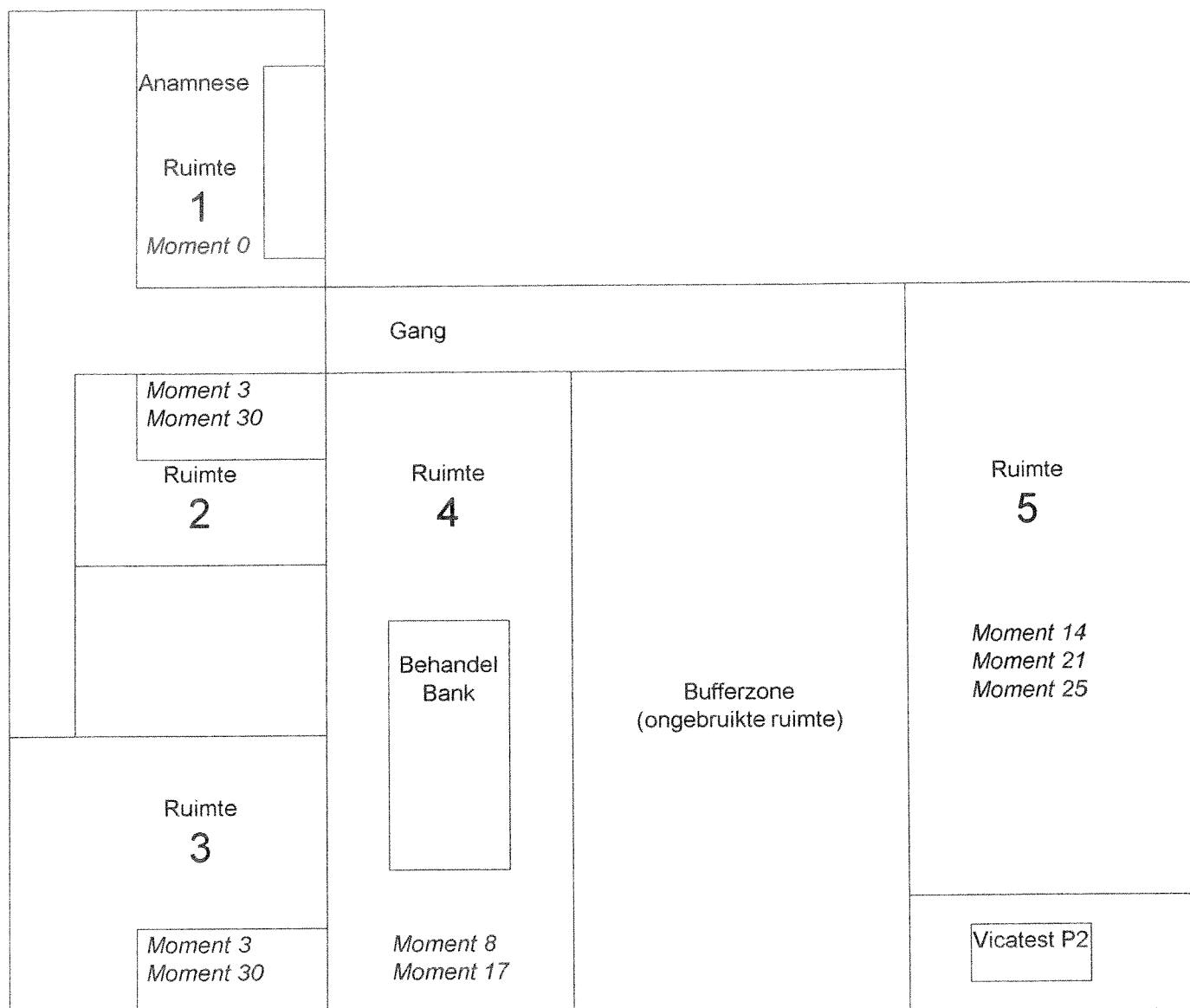
Verdeeld over 4 dagen werden 99 proefpersonen bereid gevonden mee te werken aan het onderzoek.

In een aantal verschillende ruimtes (afbeelding 3.2) vonden op gezette tijden een aantal gestandaardiseerde handelingen plaats (tabel 3.1).

Tijd	Actie	Ruimte
Moment in minuten		
0	Anamneseformulier invullen	1
3	Omkleden	2 of 3
8	Inspectie	4
15	Meetmoment 0	5
17	Handeling	4
21	Meetmoment 6	5
25	Meetmoment 10	5
30	Aankleden	2 of 3

tabel 3.1 Tijdschema onderzoek

- Op deze dagen werden zij na ontvangst verzocht een kort anamneseformulier (bijlage 9.2) in te vullen, in ruimte 1 (tabel 3.1, moment 0).
- Vervolgens konden zij zich in een kleedruimte van hun schoenen en hun bovenkleding ontdoen en een kamerjas aandoen in ruimte 2 of 3 (tabel, 3.1 moment 3).
- in ruimte 4 vond – zonder de kamerjas aan - een bespreking van het anamneseformulier, een korte inspectie (bijlage 9.3) en een lengtemeting plaats (tabel 3.1, moment 8).
- Na een uitleg over de bedoeling van het onderzoek werden de proefpersonen–weer met de kamerjas aan - begeleid naar ruimte 5, die zich op 12 meter afstand bevond van ruimte 4, met een andere, niet gebruikte, ruimte ertussen als geluidsbuffer”.



Afbeelding 3.2 Plattegrond van de gebruikte ruimtes

- In ruimte 5 kreeg de proefpersoon een uitleg over de wijze van in en uitademen door het mondstuk van de Vicatest P2 (paragraaf 3.4.4., paragraaf 3.6.).

Na 2 keer oefenen werd met de eerste echte meting begonnen (*tabel 3.1, moment 15*). Op dit moment (meetmoment = minuut 0) werd de stopwatch van ruimte 5 ingedrukt.

De proefpersoon voerde 3 maal een ademserie uit (dit duurde 1½ tot 2 minuten).

- Hierna ging de proefpersoon terug naar ruimte 4 en op het moment dat hij deze ruimte weer betrad werd de stopwatch van ruimte 4 ingedrukt (*tabel 3.1, moment 17*). De proefpersoon werd verzocht een dichtgevouwen briefje te trekken met daarop de letter A, B, C of D. Het was de proefpersonen niet bekend welke handeling met welke letter geassocieerd was.

De kamerjas werd weer uitgedaan en, bij personen die een B of C trokken werd gediagnosticeerd en geregistreerd of er sprake was van een dysfunctie van costa 1 (paragraaf 2.2.4.).

Na het ondergaan van 1, 2, of géén handeling(en) (paragraaf 3.4.3) ging de proefpersoon na exact 3½ minuut (gemeten op de stopwatch van ruimte 4) na het betreden van ruimte 4 - met de kamerjas weer aan - terug naar ruimte 5.

- Daar werd na precies 6 minuten na het begin van de eerste ademserie (gecontroleerd met de stopwatch van ruimte 5), de tweede ademserie gemeten (meetmoment = minuut 6) (tabel 3.1, moment 21)

Na 10 minuten (gecontroleerd met de stopwatch van ruimte 5) na het begin van de eerste ademserie, werd de derde ademserie gemeten (meetmoment = minuut 10). (tabel 3.1, moment 25)

- Tenslotte ging de proefpersoon terug naar ruimte 2 of 3 om zich weer aan te kleden (tabel 3.1, moment 30).

N.B. Het dragen van de kamerjas diende om te voorkomen dat de metende osteopate aan het lichaam van de proefpersoon zou kunnen zien wat er in ruimte 4 gebeurd was.

3.4.2 Toelichting op het anamneseformulier

Het invullen van het anamneseformulier in ruimte 1 diende twee doelen:

1. Uitsluitingscriteria: Aangezien het onderzoek uitgevoerd werd met in principe gezonde proefpersonen werden een aantal vragen gesteld om te voorkomen dat er per abuis met mensen gewerkt werd die misschien toch een ernstige hart of longziekte hadden.
2. De laatste vragen dienden om te bepalen hoeveel "Pack Years"^{34) 30)} (Sluiter et al: blz. 251) iemand had: Het aantal "Pack Years" wordt bepaald door de volgende formule:

Aantal jaren gerookt x aantal sigaretten per dag / 20 = aantal "Pack Years"

N.B. Voor één sigaar worden vier sigaretten geteld, voor één pijp worden twee en een halve sigaret geteld en voor een cigarillo twee sigaretten¹⁰⁾. (Memorix: 9. blz. 107 sigaretten equivalentie).

Het aantal "Pack Years" is dus een maatstaf voor de hoeveelheid vervuilende stoffen die iemand door het roken in de longen heeft gekregen.

3.4.3. Beschrijving van de procedures in ruimte 4:

- De proefpersoon betrad voor de eerste keer de ruimte, die constant op een temperatuur van 18° Celsius gehouden werd, op sokken en nam zonder kamerjas aan - plaats tegen het meetlint aan de muur om zijn/haar lengte te laten bepalen.

- Hierna ging de proefpersoon (dwars op de lengterichting van de tafel) op een osteopatische behandeltafel ("Genin", hoogte 48 cm) zitten en onderging een inspectie^{5) 6)} (Bates tabel 8-2 blz. 257, Bates blz. 150 ev.) op:

1. vorm van de thorax,
2. tonus van de halsspieren,
3. littekens aan de romp.

- Vervolgens kreeg de proefpersoon een duidelijke uitleg over het verdere verloop van het onderzoek. Met name het belang van het blindmeet principe werd benadrukt:

Hen werd op het hart gedrukt tegenover de metende osteopate in ruimte 5, niets los te laten over de ondergane handeling(en) in ruimte 4.

- Hierna ging de proefpersoon – met de kamerjas aan - naar ruimte 5 voor de eerste serie metingen.

Op het moment dat de proefpersoon voor de tweede maal ruimte 4 betrad werd de stopwatch ingedrukt en werd de proefpersoon verzocht een dichtgevouwen briefje te trekken met daarop een letter:

Trok de proefpersoon een A dan volgde het rekken van de clavipectorale fascia's (paragraaf 3.5.1.), trok de proefpersoon een B dan volgde een mobilisatie van costa 1 beiderzijds (paragraaf 3.5.2.), trok de proefpersoon een C dan werden zowel de clavipectorale fascia's gerekt alsook costa 1 beiderzijds gemobiliseerd.

Trok de proefpersoon een D dan viel de hij/zij in de controlegroep en volgde er geen enkele handeling (paragraaf 3.5.3.).

N.B. Bij de proefpersonen die een B of C trokken werd eerst een kort onderzoek gedaan om te bepalen of er sprake was van een dysfunctie van de costa 1.

(Voor een omschrijving van deze test zie paragraaf 2.2.3.)

Na exact 3½ minuut na het voor de tweede keer betreden van ruimte 4 gaat de proefpersoon terug naar ruimte 5.

3.4.4. Beschrijving van de procedures in ruimte 5:

In ruimte 5, die op een constante temperatuur van 18° Celsius gehouden werd, werd op de volgende wijze te werk gegaan:

1. Opstelling van het meetinstrument (de Vicatest P2):
De Vicatest P2 was geplaatst op een werkblad met een hoogte van 98 cm, en zodanig opgesteld dat de proefpersoon niet op het display van het apparaat kon kijken.
2. De osteopate bevond zich voor de "Vicatest P2", instrueerde de proefpersoon en bediende de "Vicatest P2".
3. Opstelling van de proefpersoon:
De proefpersoon stond rechtop in een lichte spreidstand met een neusklem op de neus op 1 meter afstand van het meetinstrument en keek recht vooruit. Hij/zij nam het mondstuk van de "Vicatest P2" met de voorkeurshand vast en plaatste het in de mond: Het kartonnen disposable mondstuk werd tussen de tanden genomen en vervolgens sloten zich de lippen nauwgezet om het mondstuk.
4. De proefpersoon werd verzocht om rustig (op eigen tempo) diep in te ademen en vooral de adem niet vast te houden aan het eind van de inspiratie (ter voorkoming van een hysteresis en dus een negatieve beïnvloeding van het meetresultaat), maar om onmiddellijk zo hard, krachtig en lang mogelijk uit te blazen en aan het eind van de expiratie op aangeven van het meetinstrument c.q. de osteopate krachtig en snel weer zo diep mogelijk in te ademen. (Als de snelheid van de uitgeademde lucht beneden een bepaalde waarde komt geeft de "Vicatest P2" middels een pieptoonje en een melding op het display aan dat er weer ingeademd dient te worden).
De proefpersoon werd verzocht het mondstuk weer uit de mond te nemen en zich op de volgende meting te concentreren.
Het geheel van manoeuvres onder punt 4 noemt men één ademserie.

Als de proefpersoon ten tweede male ruimte 5 betrad werd op exact 6 minuten na de eerste serie metingen de tweede serie metingen verricht.
Tenslotte werd op exact 10 minuten na de eerste serie metingen de laatste serie metingen verricht.

3.5. Uitgebreide beschrijving van de gebruikte technieken

3.5.1. Het rekken van de clavipectorale fascia's:

Uitgangshouding: De proefpersoon ligt op de rug, de benen gestrekt, op een osteopatische behandeltafel (Genin) met uitgeklapte armsteunen en een hoogte van 58 cm, met de armen naast het lichaam, op de uitgeklapte armsteunen van de behandeltafel.

De osteopaat zit aan het hoofdeinde van de bank/proefpersoon, plaatst zijn handen in de oksels van de proefpersoon en haakt met zijn vingers achter de voorste begrenzing van de fossa axillaris.

Actie: De osteopaat vraagt de proefpersoon 7 maal diep in en uit te ademen.

Op de inademing rekt de osteopaat de structuren van de anterieure begrenzing van de fossa axillaris naar ventro-medio-craniaal; op de uitademing houdt hij vast. Op deze wijze wordt dus een progressieve rekking bewerkstelligd.

Na de 7^e inademing houdt de osteopaat nog vast terwijl de proefpersoon diep uitademt.

Aan het eind van deze uitademing laat de osteopaat rustig los

3.5.2. Mobilisatie van costa 1 :

Uitgangshouding: De proefpersoon zit (dwars op de lengterichting van de tafel) op een osteopatische behandeltafel (hoogte aangepast aan de lengte van het bovenlijf van de proefpersoon), de osteopaat staat erachter en plaatst zijn heterolaterale voet zodanig op de bank dat de proefpersoon zijn heterolaterale arm op het heterolaterale bovenbeen van de osteopaat kan leggen.

De osteopaat zet zijn homolaterale duim op de anterieure bovenrand van de te mobiliseren costa I, ter hoogte van de insertie van de musculus scalenus anterior.

De heterolaterale hand van de osteopaat wordt op het hoofd van de proefpersoon geplaatst, met de onderarm langs de hals van de proefpersoon.

Actie: De osteopaat vraagt de proefpersoon in te ademen en vervolgens uit te ademen. Tijdens de uitademing brengt de osteopaat het hoofd van de proefpersoon in heterolaterale rotatie en homolaterale lateroflexie (NSR), en laat de proefpersoon iets onderuitzakken (flexie en homolaterale lateroflexie van de Thoracale Wervelkolom). Aan het eind van de uitademing volgt een korte snelle manipulatie naar antero-medio-caudaal op costa 1.

3.5.3. Handeling bij de controlegroep (groep D)

Uitgangshouding: De *proefpersoon* zit dwars op een osteopatische behandelbank (hoogte 58 cm) .

Actie: De *osteopaat* vraagt de *proefpersoon* rustig te blijven zitten 3½ minuut te wachten alvorens weer terug naar ruimte 5 te gaan.

3.6. Het gebruik van de "Vicatest P2" in het onderzoek

Voor een verklaring van de gebruikte toetsen verwijzen wij U naar de bedieningsinstructies van de "Vicatest P2" (bijlage 9.7).

Bij elke *proefpersoon* werden door de metende osteopate de volgende gegevens in de "Vicatest P2" ingevoerd (steeds bevestigd met de "Eingabe" toets):

1. Datum (dd-mm-jjjj)
2. Proefpersoon nummer
3. Omgevingstemperatuur in ° Celsius
4. Leeftijd in jaren
5. Lichaamslengte in centimeters
6. Geslacht;

dan werd:

7. Bij de vraag "WAHL?" (melding in het LCD display van de "Vicatest P2") Voor de eerste meting gekozen voor "VOR". (paragraaf 3.3, bijlage 9.7)
8. De *proefpersoon* kreeg een neusklem op de neus ter hoogte van de neusvleugels.
9. De *proefpersoon* kreeg een duidelijke instructie (bijlage 9.5) over het op de juiste wijze in de mond nemen van het kartonnen disposable mondstuk van de ademstroommeter, en er werd tweemaal geoefend op de juiste wijze van blazen en in ademen door de ademstroommeter.
10. Vóór de derde ademstroom drukte de osteopate op de "FVC test" toets.
11. Tijdens de inademing van de derde ademstroom drukte de osteopate op de "Eingabe" toets. (tabel 3.1: meetmoment 0)
12. Aan het eind van de inademing werd de *proefpersoon* gevraagd krachtig en diep uit te ademen, tot de "Vicatest P2" door middel van een piepsignaal en een melding in het LCD venster meldde dat de uitademstroomsnelheid beneden een bepaalde kritische waarde was gekomen.
13. Op dit moment vroeg de osteopate om zo krachtig en diep mogelijk weer in te ademen.
14. De *proefpersoon* ademde nog twee maal in en uit door de ademstroommeter en de stappen 9 en 10 werden door de osteopate ook nog tweemaal herhaald. N.B. van deze drie metingen behield het apparaat alleen de beste score in het geheugen.
15. Na de derde meting verliet de *proefpersoon* ruimte 5 en werd de "Vicatest P2" met behulp van de "WAHL?" functie ingesteld op "NACH" (paragraaf 3.3, bijlage 9.7).
16. Na terugkeer in ruimte 5 werden de stappen 8 , 10, 12, 13 en 14 herhaald (tabel 3.1: meetmoment 6) en mocht de *proefpersoon* de neusklem even afzetten.

17. De osteopate maakte een eerste print door op de toets "Ausdruck" en vervolgens op "1" te drukken.
18. Om een derde waarde op papier te kunnen krijgen was het hierna noodzakelijk om met de toets "Löschen" alles behalve de datum uit het geheugen van het apparaat te wissen.
19. De gegevens vermeld onder punt 2 tot en met 7 dienden opnieuw ingevoerd te worden waarbij deze keer de keuze op "NACH" gezet werd.
20. Tot slot werden de stappen 8, 10, 12, 13 en 14 nogmaals herhaald (tabel 3.1: meetmoment 10).
21. De osteopate maakte een tweede print door op de toets "Ausdruck" en vervolgens op "1" te drukken. Op deze wijze werden in totaal dus van elke proefpersoon driemaal de parameters van de longfunctie en drie flow-volume curves uitgeprint.
22. Voor elke nieuwe proefpersoon werd de ademstroommeter gereinigd met schoonmaakalcohol (70%) en van een nieuw disposable kartonnen mondstuk voorzien.

3.7. Statistische methodiek

Voor het verwerken van de gegevens werd gebruik gemaakt van het programma SPSS (Statistical Package for Social Sciences). (SPSS voor Windows, versie 8.0) In dit programma kunnen alle relevante onderzoeksgegevens ingevoerd en beoordeeld worden. Men kan bijvoorbeeld de gemiddelden van de verschillende groepen met elkaar vergelijken om te zien of er statistisch significante verschillen zijn: Dat wil zeggen dat de veranderingen groter zijn dan redelijkerwijs aan het toeval zou mogen worden toegeschreven. De bepalende waarde hiervoor is de zogenaamde p-waarde die berekend wordt aan de hand van de grootte van de populatie (n) en de standaarddeviatie (Std. Deviation). De standaard deviatie is de gemiddelde afwijking van het totale gemiddelde.

Hoe groter de groepen, en hoe kleiner de standaarddeviatie, hoe groter de kans op een statistisch significante verandering.

Aangezien de meetgegevens van ons onderzoek dermate grote individuele verschillen ten opzichte van de gemiddelden opleverden (onaanvaardbaar grote standaarddeviatie) dat er van statistische significantie geen sprake kon zijn, werden een groot aantal gemiddelden ook (her)berekend met het spread-sheet programma Microsoft excel 2000, omdat deze tabellen gemakkelijker in de tekst te verwerken waren (Bijlage 9.6).

4. Onderzoekresultaten

Aan het onderzoek werd door 99 proefpersonen deelgenomen. Deze werden at random ingedeeld in 4 groepen.

Bij 25 proefpersonen werden de clavipectorale fascia's (paragraaf 3.5.1) gerekt, bij 26 proefpersonen werd de bovenste rib beiderzijds gemobiliseerd (paragraaf 3.5.2), bij 25 proefpersonen werden zowel de clavipectorale fascia's gerekt, alsook de bovenste rib beiderzijds gemobiliseerd, en bij 23 proefpersonen werd geen handeling gedaan (paragraaf 3.5.3).

4.1. Anamnese:

De proefpersonen varieerden in leeftijd van 29 tot en met 72 jaar, met een gemiddelde leeftijd van 44,58 jaar.

Er namen 48 mannen en 51 vrouwen deel.

Onder de proefpersonen bevonden zich 23 actieve rokers, 42 personen die vroeger gerookt hadden en 34 personen die niet rookten en ook nooit gerookt hadden.

Bij de proefpersonen die vroeger gerookt hadden en/of nu roken werd het aantal "Pack Years" (paragraaf 3.4.2) bepaald: 25 van hen hadden of minder dan 10 "Pack Years", 40 van hen hadden 10 "Pack Years" of meer. (Tabel 4.1)

34,34%	Niet rokers
40,40%	10 of >10 "Pack Years"
25,25%	<10 "Pack Years"
100,00%	Totaal

Tabel 4.1 Aantal "Pack Years" proefpersonen

4.2. Inspectie en differentiaal diagnostiek costa 1:

4.2.1. Kyfose en Scoliose

Uit de inspectie verkregen wij de volgende statistische gegevens:

Bij 42 proefpersonen werd (bij een inspectie in zit) een kyfose geconstateerd (tabel 4.2), en bij 12 personen een scoliose (tabel 4.3).

42,42%	Kyfose
57,58%	Geen kyfose
100,00%	

Tabel 4.2 Proefpersonen met een kyfose

12,12%	Scoliose
87,88%	Geen scoliose
100,00%	

Tabel 4.3 Proefpersonen met een scoliose

Het aantal proefpersonen met een scoliose was dermate klein en dusdanig verdeeld over de groepen dat het geen relevante informatie op zou kunnen opleveren voor ons onderzoek en is daarom verder buiten beschouwing gelaten.

4.2.2. Differentiaal diagnostiek costa 1:

Bij de proefpersonen uit groep B en C werd een kort onderzoek gedaan om te bepalen of er sprake was van een dysfunctie van de eerste rib (paragraaf 2.2.4): Bij 21 proefpersonen werd een dysfunctie van de eerste rib links geconstateerd, bij 19 proefpersonen werd een dysfunctie van de eerste rib rechts geconstateerd. (Tabel 4.4) en 2 Proefpersonen hadden zowel links als rechts een dysfunctie van de eerste rib.

20,79%	Costa 1 links
18,81%	Costa 1 rechts
1,98%	Beiderzijds
58,42%	Geen of niet van toepassing
100,00%	

Tabel 4.4 Differentiaal diagnostiek costa 1

4.3. Toetsing van de hypothesen:

Van alle proefpersonen werden de gemeten waarden vergeleken met de zogenaamde SOLL waarden: De referentiewaarden opgesteld door de EGKS, die in feite een indruk geven van de norm waaraan een proefpersoon van een bepaald geslacht, bepaalde lengte en leeftijd moet voldoen.

Allereerst werd voor de FEVC, PEF en FIVC per proefpersoon een procentuele vergelijking gemaakt van de gemeten waarden op meetmoment 0 (V0) met de SOLL waarden, vervolgens werden de waarden van meetmoment 6 (V6) en meetmoment 10 (V10) procentueel vergeleken met de SOLL waarden.

De aldus verkregen percentages werden vergeleken met elkaar:

V6 ten opzichte van V0 en V10 ten opzichte van V0.

Door deze manier van vergelijken werden de factoren leeftijd, geslacht en lengte als het ware uit de onderzoeksresultaten gefilterd.

Van alle metingen moet opgemerkt worden dat de spreiding van de meetgegevens (de waarden voor de FEVC, de PEF en de FIVC, zoals deze met behulp van de "Vicatest P2" verkregen werden) in alle groepen veel groter uitviel dan op grond van onze vooronderzoeken bij 10 personen te verwachten was. Hierdoor werd de standaarddeviatie veel groter dan de gemiddeld gevonden veranderingen, met als gevolg dat het onmogelijk geworden was aan de gevonden waarden een statistische significantie toe te kennen.

Wel is het mogelijk een aantal interessante bevindingen binnen de groepen en tussen de groepen onderling te bespreken.

Alle bevindingen werden ook weergegeven in tabellen (zowel gemaakt in SPSS als in Microsoft Excel), welke voor zover relevant in de tekst zijn opgenomen, maar ook allemaal terug te vinden zijn in bijlage 9.6.

4.3.1. De controlegroep

Alvorens tot de toetsing van de hypothesen te komen is het van belang de resultaten van de controlegroep (groep 4) te bespreken (tabel 4.5).

23 personen vielen in groep 4 en bij hen werd geen handeling gedaan.

Van deze proefpersonen waren er 15 personen met minder dan 10 "Pack Years" (hierna ook wel omschreven als "lichte of niet rokers") en 8 personen met 10 "Pack Years" of meer (hierna ook wel "zware rokers" genoemd).

Groep 4: Controlegroep					
Hele Groep n=23		< 10PY n=15		> of = 10PY n=8	
Gem.V6FEVC 0,05%	Std dev 0,032768	Gem.V6FEVC 1,32%	Std dev 0,027973	Gem.V6FEVC -2,34%	Std dev 0,027318
Gem.V10FEVC 1,29%	Std dev 0,030123	Gem.V10FEVC 2,97%	Std dev 0,017478	Gem.V10FEVC -1,86%	Std dev 0,022683
Gem.V6PEF -4,42%	Std dev 0,097566	Gem.V6PEF -3,10%	Std dev 0,101771	Gem.V6PEF -6,88%	Std dev 0,083758
Gem.V10PEF -2,83%	Std dev 0,087559	Gem.V10PEF -0,71%	Std dev 0,082574	Gem.V10PEF -6,79%	Std dev 0,082768
Gem.V6FIVC 2,65%	Std dev 0,16261	Gem.V6FIVC 3,67%	Std dev 0,195072	Gem.V6FIVC 0,75%	Std dev 0,065758
Gem.V10FIVC 5,03%	Std dev 0,108573	Gem.V10FIVC 6,21%	Std dev 0,12908	Gem.V10FIVC 2,84%	Std dev 0,044674

Tabel 4.5 Groep 4: Controlegroep

- De vergelijkingen van de metingen van de FEVC gaven voor de hele groep van 23 personen gemiddeld, een positieve verandering van 0,05% te zien op moment 6 en een positieve verandering van 1,29% op moment 10, beiden ten opzichte van meetmoment 0.

Na zowel 6 als 10 minuten is er dus een kleine verbetering van de FEVC te constateren.

- De vergelijkingen van de metingen van de PEF gaven voor de hele groep van 23 personen gemiddeld, een negatieve verandering van 4,42% te zien op moment 6 en een negatieve verandering van 2,83% op moment 10, beiden ten opzichte van meetmoment 0.

De gemiddelde PEF waarden namen dus af na de handelingen.

- De vergelijkingen van de metingen van de FIVC gaven voor de hele groep van 23 personen gemiddeld, een positieve verandering van 2,65% te zien op moment 6 en

een positieve verandering van 5,03% op moment 10, beiden ten opzichte van meetmoment 0.

Na zowel 6 als 10 minuten is er dus een verbetering van de FEVC te constateren.

- Wordt er binnen de groep gekeken naar het rookgedrag (tabel 4.5), dan blijken mensen met minder dan 10 "Pack Years" een verbetering van de FEVC van 1,32% te realiseren op meetmoment 6 en een verbetering van 2,97% op meetmoment 10. Proefpersonen met 10 "Pack Years" of meer realiseren een daling van 2,34% op meetmoment 6 en een daling van 1,86% op moment 10.

De PEF daalde bij de proefpersonen met minder dan 10 "Pack Years" met 3,10% respectievelijk 0,71% op meetmoment 6 en 10, tegenover een grotere verslechtering van 6,88% respectievelijk 6,79% op meetmoment 6 en 10 voor de proefpersonen met 10 "Pack Years" of meer.

De FIVC waarden vertonen een stijging van 3,67% op moment 6 en een verbetering van 6,21% op moment 10 voor de personen met minder dan 10 "Pack Years", en een minder stijging van 0,75% respectievelijk 2,84% op de momenten 6 en 10 voor de rokers met 10 "Pack Years" of meer.

Over het geheel genomen komen de zware rokers (mensen met 10 "Pack Years" of meer), slechter uit de bus dan de lichte of niet rokers (personen met minder dan 10 "Pack Years").

4.3.2. Hypothese 1:

Bij 25 proefpersonen werden de clavipectorale fascia's gerekt, hieronder bevonden zich 14 personen met minder dan 10 "Pack Years" en 11 personen met 10 "Pack Years" of meer (tabel 4.6).

Groep 1: Clavipectorale fascia's					
Hele Groep N=25		< 10PY n=14		> of = 10PY n=11	
Gem.V6FEVC -0,05%	Std dev 0,066207	Gem.V6FEVC 0,31%	Std dev 0,083802	Gem.V6FEVC -0,50%	Std dev 0,03142
Gem.V10FEVC 0,86%	Std dev 0,072174	Gem.V10FEVC 0,14%	Std dev 0,089961	Gem.V10FEVC 1,77%	Std dev 0,037293
Gem.V6PEF -1,01%	Std dev 0,119989	Gem.V6PEF 2,80%	Std dev 0,127469	Gem.V6PEF -5,85%	Std dev 0,088641
Gem.V10PEF -1,09%	Std dev 0,176435	Gem.V10PEF 3,92%	Std dev 0,141618	Gem.V10PEF -6,56%	Std dev 0,193608
Gem.V6FIVC -0,60%	Std dev 0,146193	Gem.V6FIVC 2,24%	Std dev 0,088185	Gem.V6FIVC -3,96%	Std dev 0,188038
Gem.V10FIVC 0,51%	Std dev 0,161172	Gem.V10FIVC 1,95%	Std dev 0,138984	Gem.V10FIVC -1,05%	Std dev 0,181029

Tabel 4.6 Groep 1: De Clavipectorale fascia's

- De vergelijkingen van de metingen van de FEVC gaven voor de hele groep van 25 personen gemiddeld, een negatieve verandering van 0,05% te zien op moment 6 en een positieve verandering van 0,86% op moment 10, beiden ten opzichte van meetmoment 0.

Na 6 minuten is er dus een kleine vermindering, en na 10 minuten een kleine verbetering van de FEVC te constateren.

- De vergelijkingen van de metingen van de PEF gaven voor de hele groep van 25 personen gemiddeld, een negatieve verandering van 1,01% te zien op moment 6 en een negatieve verandering van 1,09% op moment 10, beiden ten opzichte van meetmoment 0.

De gemiddelde PEF waarden namen dus gering af na de handelingen.

- De vergelijkingen van de metingen van de FIVC gaven voor de hele groep van 25 personen gemiddeld, een negatieve verandering van 0,60% te zien op moment 6 en een positieve verandering van 0,51% op moment 10, beiden ten opzichte van meetmoment 0.

Na 6 minuten is er dus een kleine vermindering, en na 10 minuten een kleine verbetering van de FIVC te constateren.

Er werden geen statistisch significante verschillen gevonden tussen de groep van proefpersonen waarbij de clavipectorale fascia's gerekt werden (groep 1) en de controlegroep (groep 4), voor de FEVC, de PEF en de FIVC.

Hypothese 1: "Er bestaat een relatie tussen het rekken van de clavipectorale fascia's (paragraaf 3.5.1) en de longfunctie: In onze onderzoeksopzet trachten wij aan te tonen dat het rekken van de clavipectorale fascia's een statistisch significante verbetering geeft van de maximale uitademingsnelheid (PEF), het totale ingeademde volume (FIVC) en het totale uitgeademde volume (FEVC)", houdt dus geen stand.

- Wordt er binnen de groep gekeken naar het rookgedrag (tabel 4.6), dan blijken mensen met minder dan 10 "Pack Years" een verbetering van de FEVC van 0,31% te realiseren op meetmoment 6 en een verbetering van 0,14% op meetmoment 10. Proefpersonen met 10 "Pack Years" of meer realiseren een daling van 0,50% op meetmoment 6 en een verbetering van 1,77% op moment 10.

De PEF verbeterd bij de proefpersonen met minder dan 10 "Pack Years" met 2,80% respectievelijk 3,92% op meetmoment 6 en 10, tegenover een verslechtering van 5,85% respectievelijk 6,56% op meetmoment 6 en 10 voor de proefpersonen met 10 "Pack Years" of meer.

Totaal	Groep	1	2	3	4
Waarde		n = 25	n = 26	n = 25	n = 23
Gem.V6FEVC		-0,05%	-0,25%	0,02%	0,05%
Gem.V10FEVC		0,86%	0,25%	0,67%	1,29%
Gem.V6PEF		-1,01%	-3,05%	-5,83%	-4,42%
Gem.V10PEF		-1,09%	-3,09%	-1,72%	-2,83%
Gem.V6FIVC		-0,60%	-0,03%	-0,07%	2,65%
Gem.V10FIVC		0,51%	1,44%	-0,79%	5,03%

Tabel 4.7 Vergelijking tussen de groepen: Totaal

De FIVC waarden vertonen een daling van 0,60% op moment 6 en een verbetering van 0,51% op moment 10 voor de personen met minder dan 10 "Pack Years",

tegenover een daling van 3,96% respectievelijk 1,05% op de momenten 6 en 10 voor de rokers met 10 "Pack Years" of meer.

Over het geheel genomen scoren de zware rokers (mensen met 10 "Pack Years" of meer), slechter dan de lichte of niet rokers (personen met minder dan 10 "Pack Years").

In vergelijking met de controlegroep (tabel 4.7) scoorden de GemV6FEVC en de GemV10FEVC en ook de GemV6FIVC en de GemV10FIVC lager, maar de GemV6PEF en GemV10PEF hoger. Het totaal geademde inspiratoire en expiratoire ademvolume was dus minder ten opzichte van de controlegroep, maar de uitademingsnelheid nam minder af ten opzichte van de controlegroep.

Vergelijken we de resultaten tussen de clavipectorale fascia's groep en de controlegroep in relatie tot het rookgedrag (tabel 4.8) dan valt op dat bij de lichte of niet rokers alle waarden in de clavipectorale fascia's groep een lichte stijging vertonen, wat bij de controlegroep ook het geval is, echter met uitzondering van de

< 10 PY	Groep	1	2	3	4
Waarde		n = 14	n = 15	n = 15	n = 15
Gem.V6FEVC		0,31%	0,12%	-0,37%	1,32%
Gem.V10FEVC		0,14%	0,32%	0,53%	2,97%
Gem.V6PEF		2,80%	-5,45%	-3,46%	-3,10%
Gem.V10PEF		3,92%	-6,34%	-0,39%	-0,71%
Gem.V6FIVC		2,24%	0,64%	0,52%	3,67%
Gem.V10FIVC		1,95%	0,87%	0,05%	6,21%

Tabel 4.8 Vergelijking tussen de groepen: Minder dan 10 "Pack Years"

GemV6PEF en de GemV10PEF: Deze zijn in de controlegroep duidelijk afgenomen. De uitademingsnelheid van de proefpersonen in groep 1 is toegenomen, en hoger dan die van de proefpersonen in groep 4, waar de waarde is afgenomen.

Bij de zware rokers (tabel 4.9) treedt voor vrijwel alle waarden een verslechtering op, met uitzondering van de FIVC, die zelfs hier een verbetering te zien geeft, met name in de controlegroep. In de clavipectorale fascia's groep treedt alleen nog een lichte verbetering op voor de GemV10FEVC.

> of = 10 PY	Groep	1	2	3	4
Waarde		n = 11	n = 11	n = 10	n = 8
Gem.V6FEVC		-0,50%	-0,75%	0,65%	-2,34%
Gem.V10FEVC		1,77%	0,15%	0,91%	-1,86%
Gem.V6PEF		-5,85%	0,21%	-9,13%	-6,88%
Gem.V10PEF		-6,65%	1,79%	-3,58%	-6,79%
Gem.V6FIVC		-3,96%	-0,95%	-0,96%	0,75%
Gem.V10FIVC		-1,05%	2,41%	-2,04%	2,84%

Tabel 4.9 Vergelijking tussen de groepen: 10 "Pack Years" of meer

Het blijkt dus dat mensen die weinig of niet roken een verbetering op alle waarden te zien geven als de clavipectorale fascia's gerekt zijn, terwijl bij de zware rokers een duidelijke verslechtering optreedt. (Met dien verstande dat de FIVC waarden wel

toenemen in de controlegroep, maar beduidend minder dan bij de proefpersonen in de controlegroep die niet of weinig roken: zie tabel 4.8).

4.3.3. Hypothese 2:

Bij 26 personen werd de bovenste rib beiderzijds gemobiliseerd (tabel 4.10). Onder de proefpersonen bevonden zich 15 lichte of niet rokers en 11 zware rokers. Bij 12 personen werd een dysfunctie van de bovenste rib links geconstateerd, bij 7 personen een dysfunctie van de bovenste rib rechts, bij 2 personen een dubbelzijdige bovenste rib dysfunctie en bij 5 personen werd geen dysfunctie gevonden. De resultaten in relatie tot wel of geen dysfunctie van de bovenste rib(ben) wordt besproken bij hypothese 6 (paragraaf 4.3.6).

- De vergelijkingen van de metingen van de FEVC gaven voor de hele groep van 26 personen gemiddeld, een negatieve verandering van 0,25% te zien op moment 6 en een positieve verandering van 0,25% op moment 10, beiden ten opzichte van meetmoment 0.

Groep 2: Costa 1					
Hele Groep n=26		< 10PY n=15		> of = 10PY n=11	
Gem.V6FEVC -0,25%	Std dev 0,04096	Gem.V6FEVC 0,12%	Std dev 0,021022	Gem.V6FEVC -0,75%	Std dev 0,057611
Gem.V10FEVC 0,25%	Std dev 0,049993	Gem.V10FEVC 0,32%	Std dev 0,030933	Gem.V10FEVC 0,15%	Std dev 0,067831
Gem.V6PEF -3,05%	Std dev 0,119001	Gem.V6PEF -5,45%	Std dev 0,113557	Gem.V6PEF 0,21%	Std dev 0,118492
Gem.V10PEF -3,09%	Std dev 0,109087	Gem.V10PEF -6,34%	Std dev 0,102176	Gem.V10PEF 1,79%	Std dev 0,100631
Gem.V6FIVC -0,03%	Std dev 0,111272	Gem.V6FIVC 0,64%	Std dev 0,102811	Gem.V6FIVC -0,95%	Std dev 0,121266
Gem.V10FIVC 1,44%	Std dev 0,110952	Gem.V10FIVC 0,87%	Std dev 0,120573	Gem.V10FIVC 2,41%	Std dev 0,091921

Tabel 4.10 Groep 2: Costa 1

Na 6 minuten is er dus een kleine vermindering, en na 10 minuten een kleine verbetering van de FEVC te constateren.

- De vergelijkingen van de metingen van de PEF gaven voor de hele groep van 26 personen gemiddeld, een negatieve verandering van 3,05% te zien op moment 6 en een negatieve verandering van 3,09% op moment 10, beiden ten opzichte van meetmoment 0.

De gemiddelde PEF waarden namen dus gering af na de handelingen.

- De vergelijkingen van de metingen van de FIVC gaven voor de hele groep van 26 personen gemiddeld, een negatieve verandering van 0,03% te zien op moment 6 en

een positieve verandering van 1,44% op moment 10, beiden ten opzichte van meetmoment 0.

Na 6 minuten is er dus een kleine vermindering, en na 10 minuten een kleine verbetering van de FIVC te constateren.

Er werden geen statistisch significante verschillen gevonden tussen de groep van proefpersonen waarbij costa 1 beiderzijds gemobiliseerd werd (groep 2) en de controlegroep (groep 4), voor de FEVC, de PEF en de FIVC.

Hypothese 2: "Er bestaat een relatie tussen het mobiliseren van costa 1 beiderzijds (paragraaf 3.5.2) en de longfunctie: In onze onderzoeksopzet trachten wij aan te tonen dat het mobiliseren van costa 1 beiderzijds een statistisch significante verbetering geeft van de maximale uitademingsnelheid (PEF), het totale ingeademde volume (FIVC) en het totale uitgeademde volume (FEVC)", kon dus niet bewezen worden.

- Wordt er binnen de groep gekeken naar het rookgedrag (tabel 4.10), dan blijken mensen met minder dan 10 "Pack Years" een verbetering van de FEVC van 0,12% te realiseren op meetmoment 6 en een verbetering van 0,32% op meetmoment 10. Proefpersonen met 10 "Pack Years" of meer realiseren een daling van 0,75% op meetmoment 6 en een verbetering van 0,15% op moment 10.

De PEF daalt bij de proefpersonen met minder dan 10 "Pack Years" met 5,45% respectievelijk 6,34% op meetmoment 6 en 10, tegenover een verbetering van 0,21% respectievelijk 1,79% op meetmoment 6 en 10 voor de proefpersonen met 10 "Pack Years" of meer.

De FIVC waarden vertonen een stijging van 0,64% op moment 6 en een stijging van 0,87% op moment 10 voor de personen met minder dan 10 "Pack Years", tegenover een daling van 0,95% op meetmoment en een stijging van 2,41% op meetmoment 10 voor de rokers met 10 "Pack Years" of meer.

Over het geheel genomen scoren de zware rokers slechter dan de lichte of niet rokers.

In vergelijking met de controlegroep (tabel 4.7) vallen voor groep 2 alle waarden lager uit met uitzondering van de GemV6PEF. De maximale uitademingsnelheid gaat iets minder achteruit voor groep 2 dan voor de controlegroep.

Een vergelijking tussen de resultaten van de bovenste rib groep en de controlegroep in relatie tot het rookgedrag laat zien dat bij de lichte of niet rokers (tabel 4.8) alle waarden in groep 2 lager uitvallen dan in groep 4.

Ten opzichte van de zware rokers (tabel 4.9) vallen de waarden van de GemV6 en 10 FEVC en de waarden van de GemV6 en 10 PEF hoger c.q. minder laag uit dan de zelfde waarden in groep 4. De GemV6 en 10 FIVC blijven echter voor de controlegroep hoger.

De zware rokers lijken dus wel positieve effecten te ondervinden van het mobiliseren van de eerste rib beiderzijds, terwijl dit bij de lichte of niet rokers alleen lijkt op te gaan voor de uitademingsnelheid.

4.3.4 Hypothese 3:

Bij 25 proefpersonen werden zowel de clavipectorale fascia's gerekt als de bovenste ribben beiderzijds gemobiliseerd (tabel 4.11)

Bij 8 personen werd een dysfunctie van de bovenste rib links geconstateerd, bij 9 personen een dysfunctie van de bovenste rib rechts. Bij niemand werd een dubbelzijdige dysfunctie gevonden en er waren 8 personen zonder dysfunctie van de eerste rib. De resultaten in relatie tot wel of geen dysfunctie van de bovenste rib(ben) wordt besproken bij hypothese 6 (paragraaf 4.3.6).

Groep 3: Clavipectorale fascia's en costa 1					
Hele Groep n=25		< 10PY n=15		> of = 10PY n=10	
Gem.V6FEVC 0,02%	Std dev 0,02465	Gem.V6FEVC -0,37%	Std dev 0,025642	Gem.V6FEVC 0,65%	Std dev 0,021447
Gem.V10FEVC 0,67%	Std dev 0,034014	Gem.V10FEVC 0,53%	Std dev 0,039889	Gem.V10FEVC 0,91%	Std dev 0,0206
Gem.V6PEF -5,83%	Std dev 0,099243	Gem.V6PEF -3,46%	Std dev 0,081201	Gem.V6PEF -9,13%	Std dev 0,111939
Gem.V10PEF -1,72%	Std dev 0,119702	Gem.V10PEF -0,39%	Std dev 0,137613	Gem.V10PEF -3,58%	Std dev 0,085331
Gem.V6FIVC -0,07%	Std dev 0,083205	Gem.V6FIVC 0,52%	Std dev 0,104251	Gem.V6FIVC -0,96%	Std dev 0,029562
Gem.V10FIVC -0,79%	Std dev 0,090813	Gem.V10FIVC 0,05%	Std dev 0,087625	Gem.V10FIVC -2,04%	Std dev 0,094018

Tabel 4.11 Groep 3: Clavipectorale fascia's en Costa 1

- De vergelijkingen van de metingen van de FEVC gaven voor de hele groep van 25 personen gemiddeld, een positieve verandering van 0,02% te zien op moment 6 en een positieve verandering van 0,67% op moment 10, beiden ten opzichte van meetmoment 0.

Na zowel 6 als 10 minuten is er dus voor de FEVC waarden een lichte verbetering.

- De vergelijkingen van de metingen van de PEF gaven voor de hele groep van 25 personen gemiddeld, een negatieve verandering van 5,83% te zien op moment 6 en een negatieve verandering van 1,72% op moment 10, beiden ten opzichte van meetmoment 0.

De gemiddelde PEF waarden namen dus af na de handelingen.

- De vergelijkingen van de metingen van de FIVC gaven voor de hele groep van 25 personen gemiddeld, een negatieve verandering van 0,07% te zien op moment 6 en een negatieve verandering van 0,79% op moment 10, beiden ten opzichte van meetmoment 0.

De FIVC is dus licht achteruitgegaan ten opzichte van de beginsituatie.

Er werden geen statistisch significante verschillen gevonden tussen de groep van proefpersonen waarbij de clavipectorale fascia's gerekt werden en costa 1 beiderzijds gemobiliseerd werd (groep 3) en de controlegroep (groep 4), voor de FEVC, de PEF en de FIVC.

Hypothese 3: "Er bestaat een relatie tussen het rekken van de clavipectorale fascia's en het mobiliseren van costa 1 beiderzijds en de longfunctie: In onze onderzoeksoepzet trachten wij aan te tonen dat het rekken van de clavipectorale fascia's en het mobiliseren van costa 1 beiderzijds een statistisch significante verbetering geeft van de maximale uitademingsnelheid (PEF), het totale ingeademde volume (FIVC) en het totale uitgeademde volume (FEVC)", kon niet bewezen worden.

- Wordt er binnen de groep gekeken naar het rookgedrag (tabel 4.11), dan blijken mensen met minder dan 10 "Pack Years" een daling van de FEVC van 0,37% te realiseren op meetmoment 6 en een verbetering van 0,53% op meetmoment 10. Proefpersonen met 10 "Pack Years" of meer realiseren een stijging van 0,65% op meetmoment 6 en een verbetering van 0,91% op moment 10.

De PEF daalt bij de proefpersonen met minder dan 10 "Pack Years" met 3,46% respectievelijk 0,39% op meetmoment 6 en 10, terwijl bij de zware rokers een sterke daling optreedt van 9,13% respectievelijk 3,58% op meetmoment 6 en 10.

De FIVC waarden vertonen een stijging van 0,52% op moment 6 en een verbetering van 0,05% op moment 10 voor de personen met minder dan 10 "Pack Years", tegenover een daling van 0,96% respectievelijk 2,04% op de momenten 6 en 10 voor de rokers met 10 "Pack Years" of meer.

Samenvattend scoren de zware rokers dus verrassend genoeg het beste voor de FEVC waarden, maar voor de PEF en de FIVC zijn de prestaties aanmerkelijk lager. Vergelijken we de resultaten van groep 3 in zijn totaliteit met de controlegroep (tabel 4.7) dan vallen voor groep 3 alle waarden lager uit met uitzondering van de GemV10PEF. De maximale uitademingsnelheid gaat op meetmoment 10 iets minder achteruit voor groep 3 dan voor de controlegroep.

Vergelijken we de resultaten tussen groep 3 en de controlegroep in relatie tot het rookgedrag (tabel 4.8) dan valt op dat bij de lichte of niet rokers ook alle waarden lager uitvallen voor groep 3 uitzondering van de GemV10PEF. De maximale uitademingsnelheid gaat op meetmoment 10 iets minder achteruit voor groep 3 dan voor de controlegroep.

Ten aanzien van de zware rokers (tabel 4.9) scoorde groep 3 voor GemV 6 en 10 FEVC en de GemV10PEF beter, c.q. minder slecht dan de controlegroep. De resultaten van de GemV 6 en 10 FIVC en de GemV6PEF vielen voor groep 3 lager uit dan voor groep 4.

4.3.5 Hypothese 4:

Als we de totaal resultaten bekijken van groep 3 ten opzichte van groep 1 (tabel 4.7) dan zien we betere waarden voor de GemV6FEVC en de Gem6FIVC van groep 3 ten opzichte van groep 1, maar bij de GemV10FEVC en de GemV10FIVC, alsook bij de beide PEF waarden scoort groep 1 beter.

Er konden echter geen statistisch significante verschillen gevonden worden tussen de groep van proefpersonen waarbij de clavipectorale fascia's gerekt werden en costa 1 beiderzijds gemobiliseerd werd (groep 3) en de groep van proefpersonen waarbij de clavipectorale fascia's gerekt werden (groep 1), voor de FEVC, de PEF en de FIVC.

Hypothese 4: "Het rekken van de clavipecturale fascia's en het mobiliseren van de eerste rib beiderzijds geeft een statistisch significant grotere positieve verandering van de maximale uitademsnelheid (PEF), het totale ingeademde volume (FIVC) en het totale uitgeademde volume (FEVC) dan het rekken van de clavipecturale fascia's alleen", blijkt dus niet te handhaven.

4.3.6 Hypothese 5:

Als we de totaal resultaten bekijken van groep 3 ten opzichte van groep 2 (tabel 4.7) dan zien we betere waarden voor de Gem V6 en 10 FEVC en de GemV10PEF van groep 3 ten opzichte van groep 2, maar bij de Gem V6 en 10 FIVC en bij de GemV10PEF scoort groep 2 beter.

De stelling dat "Het rekken van de clavipecturale fascia's en het mobiliseren van de eerste rib beiderzijds een statistisch significant grotere positieve verandering van de maximale uitademsnelheid (PEF), het totale ingeademde volume (FIVC) en het totale uitgeademde volume (FEVC) dan het mobiliseren van de eerste rib beiderzijds alleen" is alleen voor de FEVC enigszins aannemelijk.

Er konden echter geen statistisch significante verschillen gevonden worden tussen de groep van proefpersonen waarbij de clavipecturale fascia's gerekt werden en costa 1 beiderzijds gemobiliseerd werd (groep 3) en de groep van proefpersonen waarbij costa 1 beiderzijds gemobiliseerd werd (groep 2), voor de FEVC, de PEF en de FIVC.

Hypothese 5: "Het rekken van de clavipecturale fascia's en het mobiliseren van costa 1 beiderzijds geeft een statistisch significant grotere positieve verandering van de maximale uitademsnelheid (PEF), het totale ingeademde volume (FIVC) en het totale uitgeademde volume (FEVC), dan het mobiliseren van costa 1 beiderzijds alleen", blijkt dus niet te handhaven.

4.3.7 Hypothese 6:

Bij 21 proefpersonen werd een dysfunctie van de eerste rib links geconstateerd, bij 19 proefpersonen werd een dysfunctie van de eerste rib rechts geconstateerd, en 2 Proefpersonen hadden zowel links als rechts een dysfunctie van de eerste rib (Tabel 4.4).

Voor de vergelijkingen binnen de groepen van afzonderlijke dysfuncties verwijzen we kortheidshalve naar bijlage 9.6 (tabel 4.14 tot en met 4.19).

Totaal	Rib	Geen	Re	Li	bdz
Waarde	Dysf	n = 13	n = 19	n = 21	n = 2
Gem.V6FEVC		8,38%	-0,23%	-0,42%	-0,57%
Gem.V10FEVC		8,69%	-0,51%	0,90%	-1,70%
Gem.V6PEF		-2,72%	-3,91%	-4,61%	6,07%
Gem.V10PEF		4,46%	-5,22%	-4,69%	-6,17%
Gem.V6FIVC		-2,65%	2,00%	0,76%	11,18%
Gem.V10FIVC		-6,94%	-1,30%	1,55%	-0,25%

Tabel 4.12 Costa 1 dysfuncties: Totale groep

In een vergelijking van de groepen, verdeeld op basis van wel of geen dysfunctie, links, rechts of beiderzijds, zien we dat voor de totale groep (tabel 4.12) bij de proefpersonen zonder dysfunctie de GemV6 en 10 FEVC en de GemV6 en 10 PEF verbeteren c.q. minder verslechteren dan bij de proefpersonen met een dysfunctie links, rechts, of beiderzijds.

Bij de inspiratoire waarden zien we het tegenovergestelde beeld: GemV6 en 10 FIVC verbeteren, c.q. verslechteren minder bij de proefpersonen die wel een dysfunctie van de bovenste rib hadden.

Er konden echter geen statistisch significante verschillen gevonden worden tussen de groep van proefpersonen met een enkele of dubbelzijdige dysfunctie van costa 1 en de groep van proefpersonen zonder dysfunctie van costa 1, voor de FEVC, de PEF en de FIVC.

Hypothese 6: "Bij proefpersonen met een dysfunctie van de eerste rib zullen de positieve veranderingen in de verschillende parameters van de longfunctie (PEF, FEVC en FIVC) statistisch significant groter zijn dan bij proefpersonen zonder een dysfunctie van de eerste rib", houdt dus geen stand.

Ook als er onderscheid Gemaakt wordt tussen de zware en de lichte of niet rokers zien we het zelfde beeld. (Bijlage tabel 4.14 tot en met 4.19)

4.3.8 Hypothese 7:

In de voorgaande paragrafen is reeds uitvoerig gekeken naar de resultaten in relatie tot het rookgedrag. Ook al is de spreiding in de meetgegevens dermate groot dat nergens van een statistische significantie sprake kan zijn; de gemiddelden voor de proefpersonen met 10 "Pack Years" of meer op vrijwel alle waarden slechter dan

Totaaloverzicht					
Hele Groep n=99		< 10PY n=59		> of = 10PY n=40	
Gem.V6FEVC 0,98%	Std dev 0,112036985	Gem.V6FEVC 0,35%	Std dev 0,046725809	Gem.V6FEVC 1,91%	Std dev 0,166437411
Gem.V10FEVC 1,79%	Std dev 0,11364966	Gem.V10FEVC 1,01%	Std dev 0,052717934	Gem.V10FEVC 2,93%	Std dev 0,166272952
Gem.V6PEF -3.53%	Std dev 0,111319463	Gem.V6PEF -2.37%	Std dev 0,111622243	Gem.V6PEF -5.21%	Std dev 0,108707972
Gem.V10PEF -2.19%	Std dev 0,127317982	Gem.V10PEF -1,15%	Std dev 0,12225317	Gem.V10PEF -3.70%	Std dev 0,132815887
Gem.V6FIVC 1,45%	Std dev 0,164831899	Gem.V6FIVC 1,68%	Std dev 0,128632047	Gem.V6FIVC 1,14%	Std dev 0,204999381
Gem.V10FIVC 1,47%	Std dev 0,192479317	Gem.V10FIVC 2,14%	Std dev 0,121525403	Gem.V10FIVC 0,51%	Std dev 0,261366402

Tabel 4.13 Vergelijking in relatie tot het aantal "Pack Years"

voor de proefpersonen met 10 "Pack Years" of minder. Alleen de GemV10FEVC valt bij de zware rokers iets hoger uit.

Er werden geen statistisch significante verschillen gevonden tussen de groep van proefpersonen met minder dan 10 "Pack Years" en de groep van proefpersonen met 10 "Pack Years" of meer, voor de FEVC, de PEF en de FIVC .

Hypothese 7: "Bij proefpersonen die meer dan 10 "Pack Years" (paragraaf 3.4.2.) hebben zullen de positieve veranderingen kleiner, of de negatieve veranderingen in de verschillende parameters van de longfunctie, gemeten voor en na de handelingen, statistisch significant groter zijn dan bij proefpersonen die minder dan 10 "Pack Years" hebben", gaat dus niet op.

Wel is er een tendens te signaleren die laat zien dat de proefpersonen met minder dan 10 "Pack Years" beter scoren dan de proefpersonen met 10 "Pack Years" of meer.

4.3.9 Hypothese 8:

In de vergelijking tussen proefpersonen met en zonder kyfose vielen de grootste positieve veranderingen te noteren in de groep zonder kyfose (tabel 4.22).

Bij 42 proefpersonen werd (in zit) een kyfose gevonden, en bij 57 proefpersonen werd geen kyfose geconstateerd.

Totaal	Kyfose	ja	< 10 PY	>=10PY	nee	< 10 PY	>=10PY
Waarde		n = 42	n = 21	n = 21	n = 57	n = 39	n = 18
Gem.V6FEVC		-0,95%	-0,81%	-1,08%	2,40%	1,04%	5,34%
Gem.V10FEVC		-0,11%	0,01%	-0,23%	3,18%	1,60%	6,60%
Gem.V6PEF		-5,37%	-5,78%	-4,97%	-2,15%	-0,46%	-5,72%
Gem.V10PEF		-3,66%	-5,80%	-1,62%	-1,08%	1,31%	-6,28%
Gem.V6FIVC		2,51%	-0,47%	5,34%	0,67%	2,81%	-3,73%
Gem.V10FIVC		2,47%	-0,31%	5,12%	0,69%	3,39%	-5,03%

Tabel 4.22 Vergelijking Proefpersonen met en zonder kyfose

De GemV6 en 10FEVC vertoonden een lichte procentuele daling bij de mensen met een kyfose, tegenover een procentuele stijging bij de mensen zonder kyfose. Bovendien daalden de PEF waarden bij de mensen met kyfose sterker dan bij de mensen zonder kyfose. De inspiratoire waarden echter (GemV6 en 10 FIVC) verbeterden bij de mensen met kyfose sterker.

Er werden geen statistisch significante verschillen gevonden tussen de groep van proefpersonen met een kyfose en de groep van proefpersonen zonder een kyfose voor de FEVC, de PEF en de FIVC .

Hypothese 8: "Bij proefpersonen met een kyfose zullen de positieve veranderingen in de verschillende parameters van de longfunctie, gemeten voor en na de handelingen, statistisch significant groter zijn dan bij proefpersonen die geen kyfose hebben", kon dus niet bewezen worden.

Bij de lichte of niet rokers zagen we hetzelfde beeld, waarbij er bij de inspiratoire waarden voor de mensen met een kyfose een negatieve procentuele verandering optrad en bij de mensen zonder kyfose een procentuele verbetering.

Bij de zware rokers scoorden de mensen met een kyfose beter voor de GemV10PEF en de inspiratoire waarden beter dan de zware rokers zonder kyfose.

Aan deze waarden kan geen statistische significantie toegekend worden, maar samenvattend lijkt de stelling alleen op te gaan voor de zware rokers.

Kijkend naar het verschil tussen proefpersonen met en zonder kyfose binnen de afzonderlijke groepen dan zien we alleen bij de controlegroep een grotere verbetering voor de GemV6 en 10 FIVC (tabel 4.23) bij de proefpersonen met een kyfose, dan bij de proefpersonen zonder kyfose.

In groep 1 en 3 was er een mindere daling te zien voor de proefpersonen met een kyfose ten opzichte van de proefpersonen zonder, voor de GemV10PEF. In groep 2 echter was dit niet terug te vinden. In de controlegroep waren de PEF waarden voor de mensen met een kyfose zelfs heel sterk achteruit gegaan.

Het lijkt er dus op dat het rekken van de clavipectorale fascia's een kleine verbetering van de PEF kan betekenen bij proefpersonen met een kyfose.

Groep 1	Geen Kyfose	Kyfose	Groep 3	Geen Kyfose	Kyfose
n = 25	n = 15	n = 10	n = 25	n = 14	n = 11
GemV6FEVC	1,39%	-2,21%	GemV6FEVC	7,59%	-0,27%
GemV10FEVC	2,67%	-1,86%	GemV10FEVC	7,89%	0,78%
GemV6PEF	-0,76%	-1,37%	GemV6PEF	-6,28%	-5,29%
GemV10PEF	-1,68%	-0,18%	GemV10PEF	-2,32%	-1,01%
GemV6FIVC	-1,13%	0,28%	GemV6FIVC	0,33%	-0,59%
GemV10FIVC	2,24%	-2,18%	GemV10FIVC	-0,30%	-1,40%
Groep 2	Geen Kyfose	Kyfose	Groep 4	Geen Kyfose	Kyfose
n = 26	n = 16	n = 10	n = 23	n = 12	n = 11
GemV6FEVC	-0,46%	0,09%	GemV6FEVC	1,41%	-1,43%
GemV10FEVC	0,02%	0,62%	GemV10FEVC	2,53%	-0,06%
GemV6PEF	-1,65%	-5,30%	GemV6PEF	-0,06%	-9,17%
GemV10PEF	-1,55%	-5,39%	GemV10PEF	1,54%	-7,59%
GemV6FIVC	0,97%	-1,64%	GemV6FIVC	3,36%	11,20%
GemV10FIVC	-2,36%	-2,74%	GemV10FIVC	4,48%	14,87%

Tabel 4.23 Vergelijkingen kyfose per groep

4.3.10. Conclusies:

Zoals aan het begin van hoofdstuk 4 reeds vermeld werd, was de spreiding in de meetgegevens erg groot. De individuele procentuele veranderingen ten opzichte van de gemiddelde verandering waren over het algemeen te groot (paragraaf 3.7). Hierdoor werd de standaarddeviatie dusdanig groot dat er geen statistische significante veranderingen te registreren waren. Daarmee zijn in feite alle hypothesen verworpen.

Wel signaleerden wij enkele tendensen, welke we naar voor willen brengen:

1. Bij vrijwel alle proefpersonen namen de inspiratoire waarden (GemV6 en V10 FIVC) toe. Wellicht is er vooral op deze factoren een trainingseffect herkenbaar. (Alle hypothesen: paragraaf 3.2).
2. Gemiddeld genomen scoorde de groep van lichte of niet rokers beter dan de groep van zware rokers. (Hypothese 7 paragraaf 3.2, paragraaf 4.3.8)
3. Het rekken van de clavipectorale fascia's was de enige techniek die voor alle waarden een verbetering te zien gaf (bij de proefpersonen met minder dan 10 "Pack Years") op meetmoment 6 en 10. (Hypothese 1 paragraaf 3.2, paragraaf 4.3.2). Vooral voor de PEF waren de positieve veranderingen relatief groot.
4. Bij proefpersonen met een kyfose was de verbetering van de inspiratoire waarden groter op meetmoment 6 en 10 dan bij proefpersonen zonder een kyfose, het meest opvallend was dit bij de proefpersonen met minder dan 10 "Pack Years". (Hypothese 8 paragraaf 3.2, paragraaf 4.3.9)
5. Het rekken van de clavipectorale fascia's heeft een gunstig effect op de PEF bij mensen met een kyfose. (Hypothese 8 paragraaf 3.2, paragraaf 4.3.9)
6. Het mobiliseren van costa 1 geeft bij zware rokers een verbetering van de PEF, maar bij lichte of niet rokers een vermindering van de PEF.
7. Het rekken van de clavipectorale fascia's alleen lijkt betere resultaten te geven dan het mobiliseren van costa 1 beiderzijds alleen en ook betere resultaten dan het rekken van de clavipectorale fascia's en het mobiliseren van costa 1 beiderzijds samen. (Hypothese 1 t/m 5 paragraaf 3.2, paragraaf 4.3.2 t/m 4.3.6)

Het meten van dynamische longvolumes is erg afhankelijk van de medewerking en inzet van de proefpersoon en kan grote variaties in meetgegevens voor de FEVC, de PEF en de FIVC per persoon opleveren.

Ook de techniek van de uitvoering heeft invloed op de meetresultaten:

Als de proefpersoon bijvoorbeeld heel even de adem inhoudt en weer verder gaat met ademen tijdens een in of uitademing dan heeft dit een negatief effect op het resultaat van de meting. Een te hoge spanning van de keel heeft ook een nadelige invloed op de meetresultaten.

Om deze negatieve effecten zoveel mogelijk te ondervangen wordt steeds van 3 metingen de beste te genomen (wat de "Vicatest P2" standaard doet), maar alleen door met hele grote groepen te werken zou dit effect minder worden.

5. Samenvatting

In deze thesis wordt met behulp van een spirometer (de "Vicatest P2") onderzocht of het rekken van de clavipectorale fascia's en/of het mobiliseren van costa 1 beiderzijds, een invloed hebben op verschillende parameters van de longfunctie: De geforceerde expiratoire vitale capaciteit (FEVC) de peak expiratoire flow (PEF) en de geforceerde inspiratoire capaciteit (FIVC).

De keuze voor deze handgrepen werd gemaakt vanwege de relaties met de fasciale structuren die de longen omgeven: De viscerale en pariëtale pleura, de cupula pleura, de fascia endothoracica en de ligamenten van de cupula pleura, welke onder andere aan de eerste rib insereren, de spierfascieën van de tussenribspieren en het periost van de ribben zelf in hun relatie met de clavipectorale fascia.

Aan het onderzoek werd door 99 personen deelgenomen, welke evenredig over 4 onderzoeksdagen werden verdeeld over 4 groepen:

Groep 1 voor het rekken van de clavipectorale fascia's

Groep 2 voor het mobiliseren van costa 1 beiderzijds

Groep 3 voor zowel het rekken van de clavipectorale fascia's als voor het mobiliseren van costa 1 beiderzijds, en

Groep 4 als controlegroep.

Een osteopaat nam de anamnese en inspectie af, voerde een klein onderzoek uit voor costa 1 bij de proefpersonen uit groep 2 en 3 en voerde de technieken uit.

De andere osteopate verrichtte de metingen - in een andere ruimte - zonder op de hoogte te zijn van de technieken die de proefpersonen ondergaan hadden.

(Enkelblind meetprincipe).

In deze thesis wordt getracht antwoord te geven op de vragen of het rekken van de clavipectorale fascia's en/of het mobiliseren van costa 1 beiderzijds voor elk van de handgrepen afzonderlijk en in combinatie met elkaar, statistisch significant grotere positieve veranderingen op de FEVC, de PEF en de FIVC, gemeten op 2 momenten ten opzichte van een controle meetmoment hebben, dan de veranderingen op dezelfde momenten, gemeten bij de controlegroep.

Door de grote individuele variatie in meetgegevens voor de FEVC, de PEF en de FIVC is het niet gelukt tot dusdanig betrouwbare metingen te komen dat er van statistische significantie sprake kan zijn.

Naast de hoofddoelstellingen wordt in deze thesis ook gekeken naar het rookgedrag van de proefpersonen en de vorm van de thorax, met name voor wat betreft de thoracale kyfose.

Ook werden de veranderingen in metingen naar aanleiding van het mobiliseren van costa 1 beiderzijds bij proefpersonen met een dysfunctie van costa 1 vergeleken met de veranderingen in metingen bij proefpersonen zonder dysfuncties van costa 1.

Het geheel van metingen over alle hoofd en nevenfactoren beschouwend kan er toch gesproken worden van enige tendensen:

1. Het rekken van de clavipectorale fascia's heeft een mogelijk gunstig effect op zowel de FEVC, de PEF en de FIVC bij proefpersonen die niet of weinig roken.
2. Het rekken van de clavipectorale fascia's heeft een mogelijk gunstig effect op de PEF bij proefpersonen met een kyfose.
3. het mobiliseren van costa 1 beiderzijds heeft een mogelijk gunstig effect op de PEF bij zware rokers.
4. De zware rokers scoren gemiddeld slechter dan de lichte of niet rokers.
5. Het rekken van de clavipectorale fascia's alleen lijkt betere resultaten te geven dan het mobiliseren van costa 1 beiderzijds alleen; en ook betere resultaten dan het rekken van de clavipectorale fascia's en het mobiliseren van costa 1 beiderzijds samen.

Slotconclusie:

De resultaten van het onderzoek wijzen uit dat het, door een grotere spreiding in de meetgegevens voor de FEVC, de PEF en de FIVC dan op grond van vooronderzoek verwacht werd, niet mogelijk is een statistische significantie aan de gevonden verschillen tussen de afzonderlijke groepen van proefpersonen toe te kennen. De tendens dat zware rokers de resultaten van een onderzoek nadelig kunnen beïnvloeden lijkt ook hier op te gaan.

6. Discussie

Enige kritische kanttekeningen dienen gemaakt te worden ten aanzien van onze onderzoeksopzet:

1. Hoe zouden de resultaten van het onderzoek uitgevallen zijn als het mobiliseren van costa 1 beiderzijds alleen gebeurd zou zijn bij proefpersonen met een dysfunctie van costa 1?
2. Hoe zouden de resultaten van het onderzoek uitgevallen zijn als het rekken van de clavipectorale fascia's alleen gebeurd zou zijn bij proefpersonen met een kyfose?
3. Op voorhand hebben wij ons afgevraagd wat de effecten van de gehanteerde handgrepen op het lichaam van de proefpersonen zouden kunnen zijn. Een aantal van deze vragen, vooral ten aanzien van de werkingsmechanismen van de handgrepen brengen wij naar voor:

1. Gaat het hier om directe mechanische gevolgen:

- Geeft het rekken van de clavipectorale fascia's als het ware meer ruimte aan de longen zodat deze in hun functie verbeteren omdat ze verder kunnen expanderen? ,
- Ontspannen de MM. Pectorali major en minor en de MM. Subclavii bij het rekken van de clavipectorale fascia's?

2. Zijn er reflectoire factoren in het spel:

- Geeft bijvoorbeeld de mobilisatie van costa 1 beiderzijds middels een snelle manipulatie een rekprikkel op de cupula pleura via het costopleurale ligament waardoor de fasciale structuren van de cupula pleura geprikkeld worden;
- Wordt door de snelle mobilisatie van costa 1 beiderzijds het ganglion cervicale inferior geprikkeld waardoor er via de orthosympatische banen een relaxatie van het glad spierweefsel in de luchtwegen optreedt en een vergroting van het lumen van de luchtwegen op kan treden met een betere longfunctie als gevolg?
- Zijn het de musculaire structuren, met name de MM. Scaleni bij de mobilisatie van costa 1 beiderzijds die in een reactie op de rekprikkel aanspannen (myotatische reflex) en een verbetering van de respiratoire mogelijkheden zouden kunnen geven?

4. De impact van proefpersonen die vroeger gerookt hebben, maar momenteel niet, bleek groter dan vooraf ingeschat werd.

Binnen het kader van de opzet van onze thesis is het niet mogelijk gebleken statistisch significant te bewijzen dat een positief effect van het rekken van de clavipectorale fascia's en/of het mobiliseren van costa 1 beiderzijds op de verschillende parameters van de longfunctie aanwezig is.

Dit wil echter niet zeggen dat deze handgrepen niet effectief zouden kunnen zijn. In een osteopatische benadering van patiënten met klachten aan het respiratoir systeem kunnen deze handgrepen een belangrijk deel van de therapie uitmaken. Een onderzoek wat beoogt de effecten van bepaalde handgrepen aan te tonen kent natuurlijk zijn beperkingen ten aanzien van het osteopatisch concept, want in het holistische concept wat de osteopatische geneeskunde voorstaat is het begrijpelijk dat niet volstaan kan worden met een tweetal handgrepen ter therapie van een complexe pathologie, welke bovendien in haar oorzaak sterk afhankelijk is van de individuele bevindingen van anamnese en onderzoek bij de patiënt.

7. Aanbevelingen vervolgonderzoek

De tendensen welke wij in onze thesis gesignaleerd hebben bieden een aantal interessante mogelijkheden voor vervolgonderzoek:

Allereerst verdient het aanbeveling het onderzoek naar het effect van het rekken van de clavipectorale fascia's op de FEVC, PEF en FIVC in een iets gewijzigde opzet uit te voeren:

Vooraf ten aanzien van mensen met longemfyseem (paragraaf 2.4.2.3.), en of mensen met een kyfose kan het de moeite waard zijn om te onderzoeken of het rekken van de clavipectorale fascia's een gunstige invloed heeft op de Peak Expiratoire Flow:

Bij patiënten met longemfyseem is de sterk verlaagde expiratiesnelheid immers het grootste probleem³⁰⁾ (Sluiter blz. 244).

Een andere interessante bevinding die uit ons onderzoek naar voren kwam is dat het mobiliseren van costa 1 beiderzijds bij zware rokers (proefpersonen met een rookhistorie van 10 "Pack Years" of meer), een mogelijk gunstig effect heeft op de Peak Expiratoire Flow.

Een onderzoek bij zware rokers zou zich erop kunnen richten of dit ook opgaat voor een grote groep proefpersonen en zo ja, welke oorzaken mogelijkerwijs aan deze verbetering ten grondslag zouden kunnen liggen.

Daarentegen zou het ook interessant kunnen zijn dezelfde onderzoeksopzet te hanteren voor het rekken van de clavipectorale fascia's, maar dan bij proefpersonen die niet (meer) roken met een rookhistorie van bijvoorbeeld minder dan 10 of zelfs minder dan 5 "Pack Years".

Om de grote spreiding in meetgegevens die bij het meten van dynamische longvolumes ontstaat zo veel mogelijk te ondervangen, is het raadzaam grotere groepen proefpersonen (300 tot 500 proefpersonen) te onderzoeken.

Indien mogelijk zouden deze onderzoeken plaats moeten vinden op, of in samenwerking met, de longfunctie afdelingen van universitaire ziekenhuizen.

8. Literatuuroverzicht

- 1 Baarends, E.M. et al
Peak exercise response in relation to tissue depletion in patients with COPD
European Respiratory Journal
10: 2807-2813 1997
- 2 Balon, J. et al
A comparison of active and simulated chiropractic manipulation as
adjunctive treatment for childhood asthma
The New England Journal of Medicine vol 399
15: 1013-20
- 3 Barral, J.P.
Visceral Manipulations deel 1
Eastland press Seattle
ISBN 0-939616-06-8
- 4 Barral, J.P.
Visceral Manipulations deel 2
Eastland press Seattle
ISBN 0-939616-09-2
- 5 Bates, Barbara
A Guide to Physical Examination 5th edition
J.B. Lippincot Cy
ISBN 0-397-54781-1 1991
- 6 Bates, Barbara
A Pocket guide to Physical Examination 2th edition
J.B. Lippincot Cy
ISBN 0-397-55057-X 1995
- 7 Croften, Sir John et al
Respiratory diseases
Blackwel Scientific Publications
ISBN 0-632-0577-7 1981
- 8 Demedts, M. et al
Longfunctieonderzoek
Garant Uitgevers NV Apeldoorn
ISBN 90-5350-630-6 1998

- 9 Douglas, David
Peak Flow has limitations in pediatric asthma monitoring
Pediatrics 2000
105: 354-358
- 10 Droste, Conrad et al
Memorix
Koninklijke PBNA
ISBN 90-6228-223-7 1993
- 11 Ferrari, K et al
Short term effects of bracing on exercise performance in mild idiopathic thoracic scoliosis
Lung
175: 299-310 1997
- 12 Fishman, Alfred P.
Pulmonary diseases and disorders Volume 3
McGraw-Hill book Co
ISBN 0-07-079982-2 1988
- 13 Fraser and Pomé
Diagnosis of diseases of the chest
W.B. Saunders Co
ISBN 0-712-3854-6 1979
- 14 Fraser, et al
Synopsis of diseases of the chest
W.B. Saunders Co
ISBN 0-7216-3669-1 1994
- 15 Gelb, Arthur F. et al
Lung function 4 years after lung volume reduction surgery
Chest 116(6)
1608-1615 1999
- 16 Guentlin, Clarence A. et al
Pulmonary Medicine
J.B. Lippincott Co
ISBN 0-397-50364-4 1977
- 17 Kahle, W et al
Sesam Atlas van de anatomie deel 1
Bosch & Keuning NV Baarn 2e druk
ISBN 90-246-6916-2 1982

- 18 Kahle, W et al
Sesam Atlas van de anatomie deel 2
Bosch & Keuning NV Baarn 9e druk
ISBN 90-246-6917-0 1992
- 19 Lane, D.J.
Alternative and complementary medicine for asthma
editorial Thorax
46: 787-797 1991
- 20 Lane, D.J.
What can alternative medicine offer for the treatment of asthma?
Journal of Asthma 31(3)
153-160 1994
- 21 Lane, F
Airway compression in children with abnormal thoracic configuration
Radiology
206: 323-326 1998
- 22 McMinn, R.M.H. et al
Atlas van de menselijke anatomie
Uitgeverij Helmond BV Helmond
ISBN 90-252-6705-X 1978
- 23 Netter, Frank H., M.D.
Interactive Atlas of Human Anatomy version 2.0
Ciba Geigy Corporation
0-914168-83-5 1998
- 24 Netter, Frank H., M.D.
The Ciba Collection of Medical Illustrations Vol 7
Ciba Geigy Corporation
ISBN 0-914168-09-6 1979-1980
- 25 Noll, Donald R. D.O. et al
Adjunctive osteopathic manipulative treatment in the elderly hospitalized with pneumonia:
A pilot study
Journal of the American Osteopathic Association
Vol 99 No 3 March 1999: 143-152

- 26 Putz, R et al
Sobotta Atlas van de menselijke anatomie CD-ROM versie 1.5
Bohn Stafleu en van Loghum
ISBN 90-313-2558-9
- 27 Rizzi, Pablo E. et al
Adult spinal deformity and respiratory failure
Spine volume 22, number 21
2517-2531 1997
- 28 Rohen, Johannes et al
Photografischen Atlas der systematischen und topografischen anatomie
F.K. Schattauer Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart
ISBN 3-7945-1170-0 1988
- 29 Schouten, Hubert J.A.
Klinische Statistiek
Bohn, Stafleu & van Loghum
ISBN 90-313-1968-6 1995
- 30 Sluiter, Prof Dr H.J. et al
Leerboek Longziekten
Van Gorcum & Comp BV Assen
ISBN 90-232-2081-1 1985
- 31 Still, A.T.
Osteopathy Research & Practice
Eastland press Seattle
ISBN 0-939616-14-9 1992
- 32 Sutherland College
Collegedictaten
IWGS Antwerpen
1989-1995
- 33 Vermeire, Paul
Standardized lung function testing
European Respiratory Journal volume 6
suppl 16 1993

- 34 Ward, Michael J.
Chronic obstructive Pulmonary disease: Progressive airway obstruction that is usually caused by smoking
Journal of Asthma
1999; 4: 108-114

- 35 Williams, Peter, et al
Gray's Anatomy
Churchill Livingstone New York
ISBN 0-443-01505-8 1980

9. Bijlagen

Inhoudsopgave Bijlagen

9.1. Uitnodiging	blz. I
9.2. Anamneseformulier	II
9.3. Inspectieformulier	III
9.4. Scoreformulier	III
9.5. Instructies voor de proefpersoon	IV
9.6. Tabellen	V
Tabellen Excel	V
Tabellen SPSS	XV
9.7. Gebruiksaanwijzing "Vicatest P2"	XX

Bijlage 9.1. Uitnodiging

Beste _____

Hartelijk dank voor Uw toegezegde medewerking aan ons onderzoek,

U wordt verwacht op _____

Om _____ uur

Wij verzoeken U op tijd aanwezig te zijn.
Onderstaand treft U een routebeschrijving aan.

Met vriendelijke groet

Everlien en Dick van der Ham – van Veldhuizen

Routebeschrijving

Komende vanaf Eindhoven volgt U de snelweg naar Antwerpen (A67).
U neemt afslag 32 met o.a. Bladel en Eersel vermeld. Boven op het viaduct bij de verkeerslichten gaat U links.

Op de rotonde gaat U de provinciale weg (N284) op richting Bladel/Reusel.

Na ± 8.5 km gaat U rechtsaf bij de afslag richting Hulsel/Netersel.

U neemt de eerste weg links (Sniederslaan) en rijdt door tot de kerk (aan de rechterkant).

Meteen na de kerk gaat U rechtsaf (Torenbogt) en de vierde links (Christinelaan).

Aan het eind links op de hoek vindt U de praktijk op nummer 12.

Bijlage 9.2 Anamneseformulier**Anamnese Formulier**

Proefpersoon nummer: _____

M V

Naam: _____

Leeftijd: _____

Datum: _____

Wij verzoeken U onderstaande vragen aandachtig te bestuderen en aan te kruisen wat op U van toepassing is:

	Nee	Ja
Bent U gezond?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Voelt U zich goed?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Nee	Ja
Gebruikt U medicijnen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zo ja: Welke en waarvoor?		

	Nee	Ja
Bent U ooit geopereerd geweest?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zo ja: Waarvoor?		

	Nee	Ja
Hebt U last (gehad) van de longen? (asthma, bronchitis, emfyseem)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hebt U last (gehad) van het hart? (infarct, pijn op de borst)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Rookt U?

Zo ja: Hoeveel jaar? _____ jaar

Hoeveel per dag? _____ stuks

Heeft U vroeger gerookt?

Zo ja: Hoeveel jaar? _____ jaar

Hoeveel per dag? _____ stuks

Bijlage 9.3 Inspectieformulier**Inspectie Formulier**

Datum:

Proefpersoon
nummer:

M V

Naam:

Leeftijd:

Thorax

Kyfose	Scoliose	Klok	Pect exc	Pect cari	Ton (Barrel)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hals/nek

	Nee	Ja
Hypertonie Halsspieren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Littekens

Nee	Ja	Zo ja: lokalisatie:
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Bijlage 9.4 Scoreformulier**Score formulier**

Datum:

Temperatuur: °C

Proefpersoon nummer

Initialen:

Leeftijd:

Lengte: cm

Geslacht: M V

Meetresultaten	Voor	Na
Peak Inspiratoire Flow		
Peak Expiratoire Flow		

Bijlage 9.5 Instructies voor de proefpersoon

Instructies voor de proefpersoon:

1. Het meten gebeurt in staande houding.
(Vermelden dat knellende kledij moet losgemaakt worden)
2. U krijgt een klem op de neus, vervolgens neemt U het mondstuk in de mond en zet de tanden op het mondstuk: Let op dat U met de lippen het mondstuk goed omsluit, zodat er geen lucht langs kan lekken tijdens het in en uit ademen.
(Vermelden dat de proefpersoon meteen hard moet uitblazen, vooral niet de adem te lang vasthouden. Anders treedt er hysteresis op, daardoor zullen de resultaten minder zijn.)
3. U wordt verzocht rustig diep in te ademen en dan zo krachtig en lang mogelijk uit te ademen, daarna, op het moment dat U dit gevraagd wordt:
4. Weer krachtig zo diep als U kunt, inademen.
5. Pas als U echt niet dieper meer in kunt ademen is de meting afgelopen en krijgt U te horen of het mondstuk uit de mond genomen mag worden.
6. Let op dat U de hele tijd goed rechtop blijft staan.
7. De hele procedure wordt nog twee maal uitgevoerd en, na de behandeling in een andere ruimte, weer twee keer.

Bijlage 9.6 Tabellen

34,34%		Niet rokers
40,40%		is 10 of >10 Pack Years
25,25%		<10 Pack Years
100,00%		

Tabel 4.1 Aantal Pack Years Proefpersonen

42,42%		Kyfose
57,58%		Geen kyfose
100,00%		

Tabel 4.2 Proefpersonen met een kyfose

12,12%		Scoliose
87,88%		Geen scoliose
100,00%		

Tabel 4.3 Proefpersonen met een scoliose

20,79%		Costa 1 links
18,81%		Costa 1 rechts
1,98%		Beiderzijds
58,42%		Geen of niet van toepassing
100,00%		

Tabel 4.4 Differentiaal diagnostiek costa 1

Groep 4: Controlegroep					
Hele Groep n=23		< 10PY n=15		> of = 10PY n=8	
Gem. V6FEVC 0,05%	Std dev 0,032768	Gem. V6FEVC 1,32%	Std dev 0,027973	Gem. V6FEVC -2,34%	Std dev 0,027318
Gem. V10FEVC 1,29%	Std dev 0,030123	Gem. V10FEVC 2,97%	Std dev 0,017478	Gem. V10FEVC -1,86%	Std dev 0,022683
Gem. V6PEF -4,42%	Std dev 0,097566	Gem. V6PEF -3,10%	Std dev 0,101771	Gem. V6PEF -6,88%	Std dev 0,083758
Gem. V10PEF -2,83%	Std dev 0,087559	Gem. V10PEF -0,71%	Std dev 0,082574	Gem. V10PEF -6,79%	Std dev 0,082768
Gem. V6FIVC 2,65%	Std dev 0,16261	Gem. V6FIVC 3,67%	Std dev 0,195072	Gem. V6FIVC 0,75%	Std dev 0,065758
Gem. V10FIVC 5,03%	Std dev 0,108573	Gem. V10FIVC 6,21%	Std dev 0,12908	Gem. V10FIVC 2,84%	Std dev 0,044674

Tabel 4.5 Groep 4: Controlegroep

Groep 1: Clavipectorale fascia's					
Hele Groep n=25		< 10PY n=14		> of = 10PY n=11	
Gem. V6FEVC -0,05%	Std dev 0,066207	Gem. V6FEVC 0,31%	Std dev 0,083802	Gem. V6FEVC -0,50%	Std dev 0,03142
Gem. V10FEVC 0,86%	Std dev 0,072174	Gem. V10FEVC 0,14%	Std dev 0,089961	Gem. V10FEVC 1,77%	Std dev 0,037293
Gem. V6PEF -1,01%	Std dev 0,119989	Gem. V6PEF 2,80%	Std dev 0,127469	Gem. V6PEF -5,85%	Std dev 0,088641
Gem. V10PEF -1,09%	Std dev 0,176435	Gem. V10PEF 3,92%	Std dev 0,141618	Gem. V10PEF -6,56%	Std dev 0,193608
Gem. V6FIVC -0,60%	Std dev 0,146193	Gem. V6FIVC 2,24%	Std dev 0,088185	Gem. V6FIVC -3,96%	Std dev 0,188038
Gem. V10FIVC 0,51%	Std dev 0,161172	Gem. V10FIVC 1,95%	Std dev 0,138984	Gem. V10FIVC -1,05%	Std dev 0,181029

Tabel 4.6 Groep 1: De clavipectorale fascia's

Totaal	Groep	1	2	3	4
Waarde		n = 25	n = 26	n = 25	n = 23
Gem. V6FEVC		-0,05%	-0,25%	0,02%	0,05%
Gem. V10FEVC		0,86%	0,25%	0,67%	1,29%
Gem. V6PEF		-1,01%	-3,05%	-5,83%	-4,42%
Gem. V10PEF		-1,09%	-3,09%	-1,72%	-2,83%
Gem. V6FIVC		-0,60%	-0,03%	-0,07%	2,65%
Gem. V10FIVC		0,51%	1,44%	-0,79%	5,03%

Tabel 4.7 Vergelijkingen tussen de groepen: Totaal

< 10 PY	Groep	1	2	3	4
Waarde		n = 14	n = 15	n = 15	n = 15
Gem. V6FEVC		0,31%	0,12%	-0,37%	1,32%
Gem. V10FEVC		0,14%	0,32%	0,53%	2,97%
Gem. V6PEF		2,80%	-5,45%	-3,46%	-3,10%
Gem. V10PEF		3,92%	-6,34%	-0,39%	-0,71%
Gem. V6FIVC		2,24%	0,64%	0,52%	3,67%
Gem. V10FIVC		1,95%	0,87%	0,05%	6,21%

Tabel 4.8 Vergelijkingen tussen de groepen: Minder dan 10 Pack Years

> of = 10 PY	Groep	1	2	3	4
Waarde		n = 11	n = 11	n = 10	n = 8
Gem. V6FEVC		-0,50%	-0,75%	0,65%	-2,34%
Gem. V10FEVC		1,77%	0,15%	0,91%	-1,86%
Gem. V6PEF		-5,85%	0,21%	-9,13%	-6,88%
Gem. V10PEF		-6,65%	1,79%	-3,58%	-6,79%
Gem. V6FIVC		-3,96%	-0,95%	-0,96%	0,75%
Gem. V10FIVC		-1,05%	2,41%	-2,04%	2,84%

Tabel 4.9 Vergelijkingen tussen de groepen: 10 Pack Years of meer

Groep 2: Costa 1					
Hele Groep n=26		< 10PY n=15		> of = 10PY n=11	
Gem. V6FEVC -0,25%	Std dev 0,04096	Gem. V6FEVC 0,12%	Std dev 0,021022	Gem. V6FEVC -0,75%	Std dev 0,057611
Gem. V10FEVC 0,25%	Std dev 0,049993	Gem. V10FEVC 0,32%	Std dev 0,030933	Gem. V10FEVC 0,15%	Std dev 0,067831
Gem. V6PEF -3,05%	Std dev 0,119001	Gem. V6PEF -5,45%	Std dev 0,113557	Gem. V6PEF 0,21%	Std dev 0,118492
Gem. V10PEF -3,09%	Std dev 0,109087	Gem. V10PEF -6,34%	Std dev 0,102176	Gem. V10PEF 1,79%	Std dev 0,100631
Gem. V6FIVC -0,03%	Std dev 0,111272	Gem. V6FIVC 0,64%	Std dev 0,102811	Gem. V6FIVC -0,95%	Std dev 0,121266
Gem. V10FIVC 1,44%	Std dev 0,110952	Gem. V10FIVC 0,87%	Std dev 0,120573	Gem. V10FIVC 2,41%	Std dev 0,091921

Tabel 4.10 Groep 2: Costa 1

Groep 3: Clavipectorale fascia's en costa 1					
Hele Groep n=25		< 10PY n=15		> of = 10PY n=10	
Gem. V6FEVC 0,02%	Std dev 0,02465	Gem. V6FEVC -0,37%	Std dev 0,025642	Gem. V6FEVC 0,65%	Std dev 0,021447
Gem. V10FEVC 0,67%	Std dev 0,034014	Gem. V10FEVC 0,53%	Std dev 0,039889	Gem. V10FEVC 0,91%	Std dev 0,0206
Gem. V6PEF -5,83%	Std dev 0,099243	Gem. V6PEF -3,46%	Std dev 0,081201	Gem. V6PEF -9,13%	Std dev 0,111939
Gem. V10PEF -1,72%	Std dev 0,119702	Gem. V10PEF -0,39%	Std dev 0,137613	Gem. V10PEF -3,58%	Std dev 0,085331
Gem. V6FIVC -0,07%	Std dev 0,083205	Gem. V6FIVC 0,52%	Std dev 0,104251	Gem. V6FIVC -0,96%	Std dev 0,029562
Gem. V10FIVC -0,79%	Std dev 0,090813	Gem. V10FIVC 0,05%	Std dev 0,087625	Gem. V10FIVC -2,04%	Std dev 0,094018

Tabel 4.11 Groep 3: Clavipectorale fascia's en Costa 1

Totaal	Rib	Geen	Re	Li	bdz
Waarde	Dysf	n = 13	n = 19	n = 21	n = 2
Gem. V6FEVC		8,38%	-0,23%	-0,42%	-0,57%
Gem. V10FEVC		8,69%	-0,51%	0,90%	-1,70%
Gem. V6PEF		-2,72%	-3,91%	-4,61%	6,07%
Gem. V10PEF		4,46%	-5,22%	-4,69%	-6,17%
Gem. V6FIVC		-2,65%	2,00%	0,76%	11,18%
Gem. V10FIVC		-6,94%	-1,30%	1,55%	-0,25%

Tabel 4.12 Costa 1 dysfuncties: Totale Groep

Totaaloverzicht					
Hele Groep n=99		< 10PY n=59		> of = 10PY n=40	
Gem.V6FEVC 0,98%	Std dev 0,112036985	Gem.V6FEVC 0,35%	Std dev 0,046725809	Gem.V6FEVC 1,91%	Std dev 0,166437411
Gem.V10FEVC 1,79%	Std dev 0,11364966	Gem.V10FEVC 1,01%	Std dev 0,052717934	Gem.V10FEVC 2,93%	Std dev 0,166272952
Gem.V6PEF -3,53%	Std dev 0,111319463	Gem.V6PEF -2,37%	Std dev 0,111622243	Gem.V6PEF -5,21%	Std dev 0,108707972
Gem.V10PEF -2,19%	Std dev 0,127317982	Gem.V10PEF -1,15%	Std dev 0,12225317	Gem.V10PEF -3,70%	Std dev 0,132815887
Gem.V6FIVC 1,45%	Std dev 0,164831899	Gem.V6FIVC 1,68%	Std dev 0,128632047	Gem.V6FIVC 1,14%	Std dev 0,204999381
Gem.V10FIVC 1,47%	Std dev 0,192479317	Gem.V10FIVC 2,14%	Std dev 0,121525403	Gem.V10FIVC 0,51%	Std dev 0,261366402

Tabel 4.13 Vergelijking in relatie tot het aantal Pack Years

< 10 PY	Rib	Geen	Re	Li	bdz
Waarde	Dysf	n = 3	n = 14	n = 13	n = 0
Gem. V6FEVC		8,38%	-0,12%	-0,10%	
Gem. V10FEVC		0,22%	-0,52%	1,06%	
Gem. V6PEF		-1,11%	-5,26%	-3,09%	
Gem. V10PEF		8,83%	-5,87%	-4,07%	
Gem. V6FIVC		-4,43%	1,34%	2,29%	
Gem. V10FIVC		-2,31%	-1,37%	1,68%	

Tabel 4.14 Costa 1 dysfuncties: Minder dan 10 Pack Years

> of = 10 PY	Rib	Geen	Re	Li	bdz
Waarde	Dysf	n = 10	n = 5	n = 8	n = 2
Gem. V6FEVC		11,05%	-0,55%	-1,21%	-0,57%
Gem. V10FEVC		11,23%	-0,47%	0,49%	-1,70%
Gem. V6PEF		-4,03%	0,34%	-8,41%	6,07%
Gem. V10PEF		3,15%	-3,13%	-6,15%	-6,17%
Gem. V6FIVC		-2,12%	3,85%	-3,04%	11,18%
Gem. V10FIVC		-8,33%	-5,08%	1,25%	-0,25%

Tabel 4.15 Costa 1 dysfuncties: 10 Pack Years of meer

Groep 2 en 3 PP zonder costa 1 dysfunctie					
Hele Groep n=13		< 10PY n=3		> of = 10PY n=10	
Gem. V6FEVC 8,38%	Std dev 0,274289604	Gem. V6FEVC 8,38%	Std dev 0,0502989	Gem. V6FEVC 11,05%	Std dev 0,307494591
Gem. V10FEVC 8,69%	Std dev 0,273268746	Gem. V10FEVC 0,22%	Std dev 0,0166324	Gem. V10FEVC 11,23%	Std dev 0,306923707
Gem. V6PEF -2,72%	Std dev 0,138321869	Gem. V6PEF -1,11%	Std dev 0,0625329	Gem. V6PEF #VERW!	Std dev #VERW!
Gem. V10PEF 4,46%	Std dev 0,120341912	Gem. V10PEF 8,83%	Std dev 0,151914	Gem. V10PEF #VERW!	Std dev #VERW!
Gem. V6FIVC -2,65%	Std dev 0,037602	Gem. V6FIVC -4,43%	Std dev 0,0387052	Gem. V6FIVC 18,54%	Std dev 0,081494679
Gem. V10FIVC -6,94%	Std dev 0,269334376	Gem. V10FIVC -2,31%	Std dev 0,0369451	Gem. V10FIVC 15,28%	Std dev 0,31324951

Tabel 4.16 Groep 2 en 3: Proefpersonen zonder costa 1 dysfunctie

Costa 1 rechts in dysfunctie					
Hele Groep n=19		< 10PY n=14		> of = 10PY n=5	
Gem. V6FEVC -0,23%	Std dev 0,026802549	Gem. V6FEVC -0,12%	Std dev 0,024905304	Gem. V6FEVC -0,55%	Std dev 0,031302495
Gem. V10FEVC -0,51%	Std dev 0,031555551	Gem. V10FEVC -0,52%	Std dev 0,030504551	Gem. V10FEVC -0,47%	Std dev 0,034325732
Gem. V6PEF -3,91%	Std dev 0,082197342	Gem. V6PEF -5,26%	Std dev 0,07974954	Gem. V6PEF 0,34%	Std dev 0,074318538
Gem. V10PEF -5,22%	Std dev 0,073124264	Gem. V10PEF -5,87%	Std dev 0,072335628	Gem. V10PEF -3,13%	Std dev 0,071738977
Gem. V6FIVC 2,00%	Std dev 0,090849141	Gem. V6FIVC 1,34%	Std dev 0,089369236	Gem. V6FIVC 3,85%	Std dev 0,092378318
Gem. V10FIVC -1,30%	Std dev 0,07412696	Gem. V10FIVC -1,37%	Std dev 0,066094734	Gem. V10FIVC -5,08%	Std dev 0,087380801

Tabel 4.17 Groep 2 en 3: Proefpersonen met costa 1 rechts in dysfunctie

Costa 1 links in dysfunctie					
Hele Groep n=21		< 10PY n=13		> of = 10PY n=8	
Gem. V6FEVC -0,42%	Std dev 0,042948372	Gem. V6FEVC -0,10%	Std dev 0,026677434	Gem. V6FEVC -1,21%	Std dev 0,067746646
Gem. V10FEVC 0,90%	Std dev 0,056989984	Gem. V10FEVC 1,06%	Std dev 0,047084022	Gem. V10FEVC 0,49%	Std dev 0,082173928
Gem. V6PEF -4,61%	Std dev 0,112985358	Gem. V6PEF -3,09%	Std dev 0,119456399	Gem. V6PEF -8,41%	Std dev 0,083574407
Gem. V10PEF -4,69%	Std dev 0,118465757	Gem. V10PEF -4,07%	Std dev 0,13560124	Gem. V10PEF -6,15%	Std dev 0,059761258
Gem. V6FIVC 0,76%	Std dev 0,126898626	Gem. V6FIVC 2,29%	Std dev 0,126840332	Gem. V6FIVC -3,04%	Std dev 0,118813757
Gem. V10FIVC 1,55%	Std dev 0,131347565	Gem. V10FIVC 1,68%	Std dev 0,137220613	Gem. V10FIVC 1,25%	Std dev 0,116442407

Tabel 4.18 Groep 2 en 3: Proefpersonen met costa 1 links in dysfunctie

Costa 1 Links en rechts in dysfunctie	
Hele Groep = of > 10 PY	
n=2	
Gem. V6FEVC -0,57%	Std dev 0,035564972
Gem. V10FEVC -1,70%	Std dev 0,047182214
Gem. V6PEF 6,07%	Std dev 0,100673101
Gem. V10PEF -6,17%	Std dev 0,101631273
Gem. V6FIVC 11,18%	Std dev 0,110476928
Gem. V10FIVC -0,25%	Std dev 0,110487689

Tabel 4.19 Groep 2 en 3: Proefpersonen met costa 1 beiderzijds in dysfunctie

Proefpersonen met een kyfose					
Hele Groep		< 10PY		> of = 10PY	
42		n=21		n=21	
Gem.V6FEVC -0,95%	Std dev 0,030341945	Gem.V6FEVC -0,81%	Std dev 0,029810206	Gem.V6FEVC -1,08%	Std dev 0,030805208
Gem.V10FEVC -0,11%	Std dev 0,037582639	Gem.V10FEVC 0,01%	Std dev 0,043375751	Gem.V10FEVC -0,23%	Std dev 0,030669663
Gem.V6PEF -5,37%	Std dev 0,095854467	Gem.V6PEF -5,78%	Std dev 0,10486315	Gem.V6PEF -4,97%	Std dev 0,085715174
Gem.V10PEF -3,66%	Std dev 0,092740993	Gem.V10PEF -5,80%	Std dev 0,094474144	Gem.V10PEF -1,62%	Std dev 0,086253364
Gem.V6FIVC 2,51%	Std dev 0,181672045	Gem.V6FIVC -0,46%	Std dev 0,104983006	Gem.V6FIVC 5,34%	Std dev 0,228687179
Gem.V10FIVC 2,47%	Std dev 0,18906904	Gem.V10FIVC -0,31%	Std dev 0,089429525	Gem.V10FIVC 5,12%	Std dev 0,246448203

Tabel 4.20 Proefpersonen met een kyfose

Proefpersonen zonder een kyfose					
Hele Groep n=57		< 10PY n=3		> of = 10PY n=10	
Gem.V6FEVC 2,40%	Std dev 0,14369254	Gem.V6FEVC 1,04%	Std dev 0,052164513	Gem.V6FEVC 5,34%	Std dev 0,241291348
Gem.V10FEVC 3,18%	Std dev 0,144683852	Gem.V10FEVC 1,60%	Std dev 0,055827983	Gem.V10FEVC 6,60%	Std dev 0,240475872
Gem.V6PEF -2,15%	Std dev 0,119788652	Gem.V6PEF -0,46%	Std dev 0,10925503	Gem.V6PEF -5,72%	Std dev 0,13253608
Gem.V10PEF -1,08%	Std dev 0,147307382	Gem.V10PEF 1,31%	Std dev 0,12663504	Gem.V10PEF -6,28%	Std dev 0,173434405
Gem.V6FIVC 0,67%	Std dev 0,150581566	Gem.V6FIVC 2,81%	Std dev 0,136797689	Gem.V6FIVC -3,73%	Std dev 0,167142817
Gem.V10FIVC 0,69%	Std dev 0,194722619	Gem.V10FIVC 3,39%	Std dev 0,132955298	Gem.V10FIVC -5,03%	Std dev 0,275602219

Tabel 4.21 Proefpersonen zonder een kyfose

Totaal	Kyfose	ja	< 10 PY	>=10PY	nee	< 10 PY	>=10PY
Waarde		n = 42	n = 21	n = 21	n = 57	n = 39	n = 18
Gem.V6FEVC		-0,95%	-0,81%	-1,08%	2,40%	1,04%	5,34%
Gem.V10FEVC		-0,11%	0,01%	-0,23%	3,18%	1,60%	6,60%
Gem.V6PEF		-5,37%	-5,78%	-4,97%	-2,15%	-0,46%	-5,72%
Gem.V10PEF		-3,66%	-5,80%	-1,62%	-1,08%	1,31%	-6,28%
Gem.V6FIVC		2,51%	-0,47%	5,34%	0,67%	2,81%	-3,73%
Gem.V10FIVC		2,47%	-0,31%	5,12%	0,69%	3,39%	-5,03%

Tabel 4.22 Vergelijking PP met kyfose en PP zonder kyfose

Groep 1	Geen Kyfose	Kyfose	Groep 3	Geen Kyfose	Kyfose
n = 25	n = 15	n = 10	n = 25	n = 14	n = 11
GemV6FEVC	1,39%	-2,21%	GemV6FEVC	7,59%	-0,27%
GemV10FEVC	2,67%	-1,86%	GemV10FEVC	7,89%	0,78%
GemV6PEF	-0,76%	-1,37%	GemV6PEF	-6,28%	-5,29%
GemV10PEF	-1,68%	-0,18%	GemV10PEF	-2,32%	-1,01%
GemV6FIVC	-1,13%	0,28%	GemV6FIVC	0,33%	-0,59%
GemV10FIVC	2,24%	-2,18%	GemV10FIVC	-0,30%	-1,40%
Groep 2	Geen Kyfose	Kyfose	Groep 4	Geen Kyfose	Kyfose
n = 26	n = 16	n = 10	n = 23	n = 12	n = 11
GemV6FEVC	-0,46%	0,09%	GemV6FEVC	1,41%	-1,43%
GemV10FEVC	0,02%	0,62%	GemV10FEVC	2,53%	-0,06%
GemV6PEF	-1,65%	-5,30%	GemV6PEF	-0,06%	-9,17%
GemV10PEF	-1,55%	-5,39%	GemV10PEF	1,54%	-7,59%
GemV6FIVC	0,97%	-1,64%	GemV6FIVC	3,36%	11,20%
GemV10FIVC	-2,36%	-2,74%	GemV10FIVC	4,48%	14,87%

Tabel 4.23 Vergelijkingen kyfose per groep

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
V6PEF * GROEP	97	98,0%	2	2,0%	99	100,0%
V10PEF * GROEP	95	96,0%	4	4,0%	99	100,0%
V6FEVC * GROEP	98	99,0%	1	1,0%	99	100,0%
V10FEVC * GROEP	98	99,0%	1	1,0%	99	100,0%
V6FIVC * GROEP	94	94,9%	5	5,1%	99	100,0%
V10FIVC * GROEP	91	91,9%	8	8,1%	99	100,0%

Report

GROEP		V6PEF	V10PEF	V6FEVC	V10FEVC	V6FIVC	V10FIVC
1	Mean	,4000	,7391	-,8400	-5,1200	3,7083	-3,1304
	N	25	23	25	25	24	23
	Std. Deviation	10,1160	15,3481	33,9063	36,5847	69,3081	74,8516
2	Mean	1,7308	1,6154	,7407	-1,4074	2,0741	-5,0000
	N	26	26	27	27	27	25
	Std. Deviation	9,0357	8,8863	16,9787	20,4192	51,5214	48,9234
3	Mean	4,6087	2,7826	-,8261	-3,0000	,3333	3,0833
	N	23	23	23	23	24	24
	Std. Deviation	7,0887	7,2798	9,6042	13,2288	30,2449	32,4183
4	Mean	3,6522	2,6522	5,0870	,8261	-3,6842	-11,0000
	N	23	23	23	23	19	19
	Std. Deviation	7,6788	7,2589	22,6513	23,1078	55,1967	31,7087
Total	Mean	2,5258	1,9368	,9898	-2,2041	,8830	-3,6484
	N	97	95	98	98	94	91
	Std. Deviation	8,6351	10,0772	22,4644	24,6660	52,4673	50,0156

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
V6PEF * GROEP	97	98,0%	2	2,0%	99	100,0%
V10PEF * GROEP	95	96,0%	4	4,0%	99	100,0%
V6FEVC * GROEP	98	99,0%	1	1,0%	99	100,0%
V10FEVC * GROEP	98	99,0%	1	1,0%	99	100,0%
V6FIVC * GROEP	94	94,9%	5	5,1%	99	100,0%
V10FIVC * GROEP	91	91,9%	8	8,1%	99	100,0%

Report

GROEP		V6PEF	V10PEF	V6FEVC	V10FEVC	V6FIVC	V10FIVC
1	Mean	4,682E-03	5,057E-03	4,957E-04	-8,60E-03	5,982E-03	-4,06E-03
	N	25	23	25	25	24	23
	Std. Deviation	,1190	,1814	6,757E-02	7,366E-02	,1493	,1651
2	Mean	3,215E-02	2,665E-02	2,447E-03	-2,58E-03	6,092E-03	-1,16E-02
	N	26	26	27	27	27	25
	Std. Deviation	,1197	,1112	4,096E-02	4,999E-02	,1130	,1121
3	Mean	6,372E-02	3,637E-02	-2,57E-04	-6,81E-03	-2,48E-03	4,997E-03
	N	23	23	23	23	24	24
	Std. Deviation	9,998E-02	,1016	2,574E-02	3,552E-02	8,517E-02	9,394E-02
4	Mean	4,416E-02	2,826E-02	1,384E-02	2,193E-03	-1,14E-02	-2,87E-02
	N	23	23	23	23	19	19
	Std. Deviation	9,976E-02	8,953E-02	6,325E-02	6,464E-02	,1596	8,213E-02
Total	Mean	3,540E-02	2,417E-02	3,988E-03	-3,99E-03	3,342E-04	-8,87E-03
	N	97	95	98	98	94	91
	Std. Deviation	,1109	,1242	5,165E-02	5,713E-02	,1259	,1173

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
V6PEF * GROEP	97	98,0%	2	2,0%	99	100,0%
V10PEF * GROEP	95	96,0%	4	4,0%	99	100,0%
V6FEVC * GROEP	98	99,0%	1	1,0%	99	100,0%
V10FEVC * GROEP	98	99,0%	1	1,0%	99	100,0%
V6FIVC * GROEP	94	94,9%	5	5,1%	99	100,0%
V10FIVC * GROEP	91	91,9%	8	8,1%	99	100,0%

Report

GROEP		V6PEF	V10PEF	V6FEVC	V10FEVC	V6FIVC	V10FIVC
1	Mean	,4682	,5057	4,957E-02	-,8595	,5982	-,4057
	N	25	23	25	25	24	23
	Std. Deviation	11,8999	18,1425	6,7572	7,3662	14,9337	16,5083
2	Mean	3,2147	2,6648	,2447	-,2581	,6092	-1,1588
	N	26	26	27	27	27	25
	Std. Deviation	11,9703	11,1181	4,0960	4,9994	11,3040	11,2107
3	Mean	6,3723	3,6374	-2,57E-02	-,6810	-,2478	,4997
	N	23	23	23	23	24	24
	Std. Deviation	9,9977	10,1619	2,5741	3,5523	8,5170	9,3940
4	Mean	4,4158	2,8259	1,3837	,2193	-1,1430	-2,8658
	N	23	23	23	23	19	19
	Std. Deviation	9,9758	8,9527	6,3248	6,4643	15,9643	8,2128
Total	Mean	3,5404	2,4165	,3988	-,3987	3,342E-02	-,8875
	N	97	95	98	98	94	91
	Std. Deviation	11,0915	12,4159	5,1653	5,7126	12,5947	11,7300

Frequencies

Statistics

PACK

N	Valid	99
	Missing	0

PACK

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	59	59,6	59,6	59,6
	2,00	40	40,4	40,4	100,0
	Total	99	100,0	100,0	

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
V6PEF * PACK	25	100,0%	0	,0%	25	100,0%
V10PEF * PACK	23	92,0%	2	8,0%	25	100,0%
V6FEVC * PACK	25	100,0%	0	,0%	25	100,0%
V10FEVC * PACK	25	100,0%	0	,0%	25	100,0%
V6FIVC * PACK	24	96,0%	1	4,0%	25	100,0%
V10FIVC * PACK	23	92,0%	2	8,0%	25	100,0%

Report

PACK		V6PEF	V10PEF	V6FEVC	V10FEVC	V6FIVC	V10FIVC
1,00	Mean	-2,7977	-3,9203	-,3068	-,1447	-2,2431	-1,7422
	N	14	12	14	14	13	12
	Std. Deviation	13,2281	14,7916	8,6966	9,3357	9,1786	14,6033
2,00	Mean	4,6249	5,3341	,5032	-1,7693	3,9561	1,0523
	N	11	11	11	11	11	11
	Std. Deviation	8,8567	20,8401	3,2953	3,9114	19,7216	18,9865
Total	Mean	,4682	,5057	4,957E-02	-,8595	,5982	-,4057
	N	25	23	25	25	24	23
	Std. Deviation	11,8999	18,1425	6,7572	7,3662	14,9337	16,5083

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
V6PEF * PACK	26	96,3%	1	3,7%	27	100,0%
V10PEF * PACK	26	96,3%	1	3,7%	27	100,0%
V6FEVC * PACK	27	100,0%	0	,0%	27	100,0%
V10FEVC * PACK	27	100,0%	0	,0%	27	100,0%
V6FIVC * PACK	27	100,0%	0	,0%	27	100,0%
V10FIVC * PACK	25	92,6%	2	7,4%	27	100,0%

Report

PACK		V6PEF	V10PEF	V6FEVC	V10FEVC	V6FIVC	V10FIVC
1,00	Mean	4,6867	5,4494	-,1015	-,3296	-,1106	-,3943
	N	16	16	16	16	16	16
	Std. Deviation	11,7575	10,8169	2,1040	3,0935	10,4959	12,2047
2,00	Mean	,8597	-1,7906	,7484	-,1542	1,6562	-2,5180
	N	10	10	11	11	11	9
	Std. Deviation	12,5544	10,6074	6,0423	7,1141	12,8432	9,7214
Total	Mean	3,2147	2,6648	,2447	-,2581	,6092	-1,1588
	N	26	26	27	27	27	25
	Std. Deviation	11,9703	11,1181	4,0960	4,9994	11,3040	11,2107

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
V6PEF * PACK	23	95,8%	1	4,2%	24	100,0%
V10PEF * PACK	23	95,8%	1	4,2%	24	100,0%
V6FEVC * PACK	23	95,8%	1	4,2%	24	100,0%
V10FEVC * PACK	23	95,8%	1	4,2%	24	100,0%
V6FIVC * PACK	24	100,0%	0	,0%	24	100,0%
V10FIVC * PACK	24	100,0%	0	,0%	24	100,0%

Report

PACK		V6PEF	V10PEF	V6FEVC	V10FEVC	V6FIVC	V10FIVC
1,00	Mean	4,2474	3,6782	,3757	-,5350	-1,1124	-,5287
	N	13	13	14	14	14	14
	Std. Deviation	8,2208	11,3418	2,7541	4,2847	10,9401	9,2112
2,00	Mean	9,1346	3,5843	-,6502	-,9082	,9626	1,9394
	N	10	10	9	9	10	10
	Std. Deviation	11,7994	8,9947	2,2748	2,1849	3,1161	9,9508
Total	Mean	6,3723	3,6374	-2,57E-02	-,6810	-,2478	,4997
	N	23	23	23	23	24	24
	Std. Deviation	9,9977	10,1619	2,5741	3,5523	8,5170	9,3940

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
V6PEF * PACK	23	100,0%	0	,0%	23	100,0%
V10PEF * PACK	23	100,0%	0	,0%	23	100,0%
V6FEVC * PACK	23	100,0%	0	,0%	23	100,0%
V10FEVC * PACK	23	100,0%	0	,0%	23	100,0%
V6FIVC * PACK	19	82,6%	4	17,4%	23	100,0%
V10FIVC * PACK	19	82,6%	4	17,4%	23	100,0%

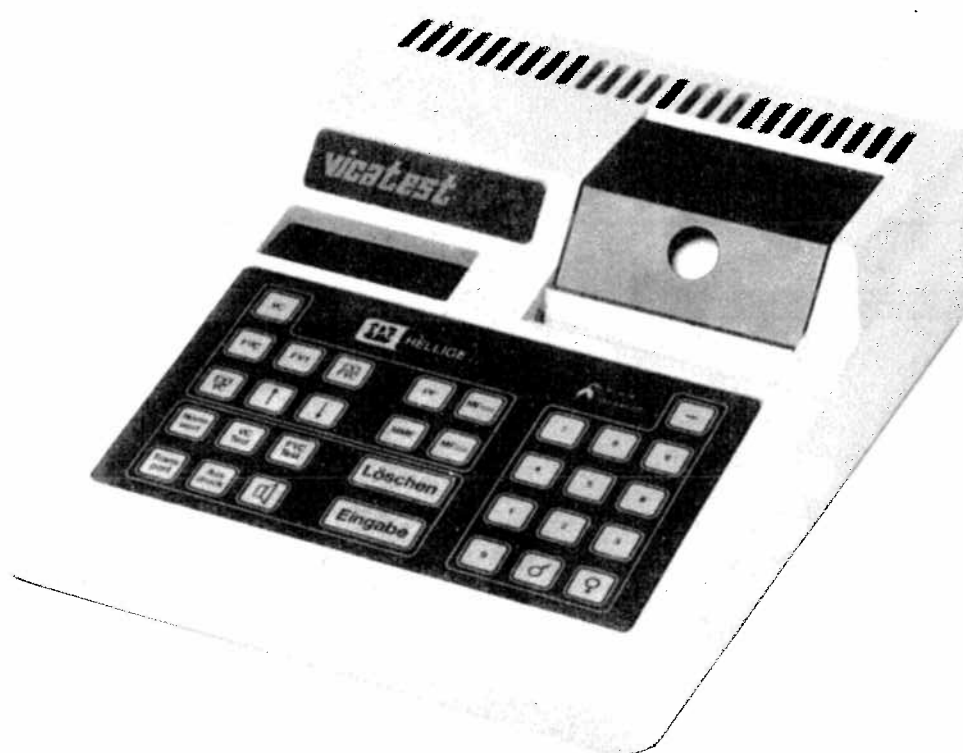
Report

PACK		V6PEF	V10PEF	V6FEVC	V10FEVC	V6FIVC	V10FIVC
1,00	Mean	3,1011	,7131	,8750	-,7926	-1,3715	-2,8824
	N	15	15	15	15	12	12
	Std. Deviation	10,5343	8,5472	7,6027	7,7797	19,7325	9,8829
2,00	Mean	6,8809	6,7872	2,3376	2,1167	-,7514	-2,8374
	N	8	8	8	8	7	7
	Std. Deviation	8,9541	8,8483	2,9204	1,9939	7,1027	4,8254
Total	Mean	4,4158	2,8259	1,3837	,2193	-1,1430	-2,8658
	N	23	23	23	23	19	19
	Std. Deviation	9,9758	8,9527	6,3248	6,4643	15,9643	8,2128

Bijlage 9.7. Gebruiksaanwijzing "Vicatest P2"

VICATEST P2

Bedienung



Inhalt

1. Verwendung und Funktion.....	5
2. Bedienung.....	5
2.1 Inbetriebnahme	5
2.2 Durchführen der Untersuchung.....	8
2.3 Reinigen und Desinfizieren des Atemstromaufnehmers und der Geräteoberfläche	15
3. Technische Beschreibung	16
4. Lieferübersicht	16

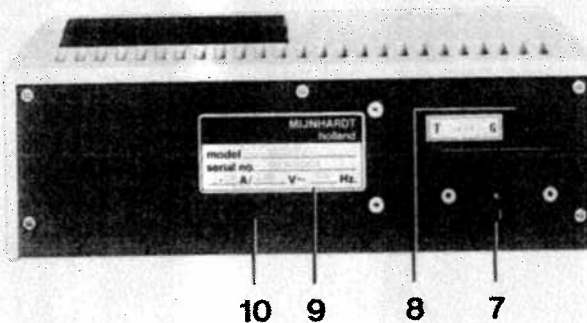
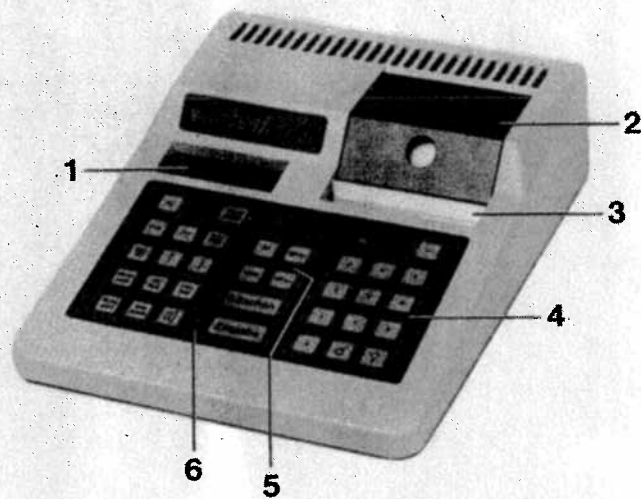


Bild 1. Anzeige- und Bedienungselemente

- | | |
|-----------------------------------|---|
| (1) Alphanumerische LCD-Anzeige | (7) Netzanschluß mit Geräteschutzsicherungen |
| (2) Papierabdeckung | (8) Schalter zum Ein- und Ausschalten des Gerätes |
| (3) Papierabreißkante | (9) Typenschild |
| (4) Tasten für die Dateneingabe | (10) Anschluß für Atemstromaufnehmer |
| (5) Tasten für die Meßwertabfrage | |
| (6) Tasten für die Bedienung | |

1. Verwendung und Funktion

Das VICATEST P2 ist ein Spirometer für die in- und expiratorische 1-Atemzugmessung. Es handelt sich um ein sogenanntes „offenes System“. Im Atemstromaufnehmer dreht sich in Abhängigkeit zum Atemstrom ein Flügelrad. Die Umdrehungen werden optisch abgetastet und in ein elektrisches Signal umgeformt. Der Lungenfunktionsrechner berechnet aufgrund der vorher eingegebenen Patientendaten die entsprechenden Sollwerte, vergleicht diese mit den Istwerten und ermittelt die prozentualen Abweichungen.

Das Gerät eignet sich für Kinder ab 7 Jahren und für Erwachsene bis 79 Jahren. Für die Dokumentation können alle ermittelten Meßwerte – einschließlich Sollwerte und prozentuale Abweichung – sowie eine Flow-Volumen-Kurve ausgedruckt werden. Wurden pro Test mehrere Messungen durchgeführt, wählt das Gerät für den Ausdruck das jeweils beste Ergebnis aus. Bei der Anwendung von Medikamenten kann zwischen „VOR“ und „NACH“ Medikamentengabe unterschieden werden, und die prozentualen Abweichungen werden im Ausdruck angegeben.

2. Bedienung

Die Zahlen in Klammern bezeichnen die einzelnen Bedienungselemente und beziehen sich auf Bild 1.

2.1 Inbetriebnahme

- Sicherheits- und Betriebshinweise im Anhang beachten.
- Das Gerät ist in Schutzklasse I aufgebaut. Es ist ein Gerät der Gruppe 3 (MedGV).
- Gerät zum Betrieb aus dem Koffer nehmen.
- Atemstromaufnehmer anschließen.
Dazu den Stecker mit den Kontaktstiften nach unten einstecken, bis er deutlich einrastet.
Zum Lösen seitliche Verriegelung am Stecker eindrücken und Stecker herausziehen.

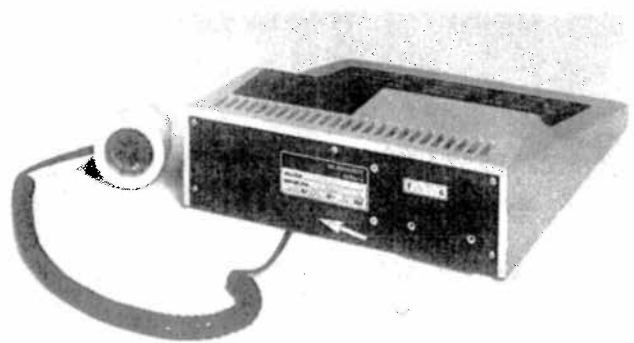


Bild 2

- VICATEST P2 mit Geräteanschlußleitung an Versorgungsnetz anschließen.

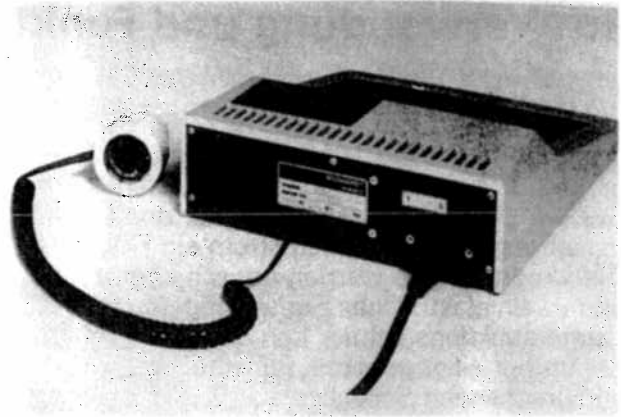


Bild 3

- Papierschachtabdeckung abnehmen.



Bild 4

- Registrierpapier spitz zuschneiden und auf dem Schachtboden soweit in die Führung einschieben, bis es am Auslauf erscheint.



Bild 5

- Papieranfang ca. 10 cm herausziehen.



Bild 6

- Metallachse in Rollenhülse einstecken und Rolle in den Schacht einlegen.

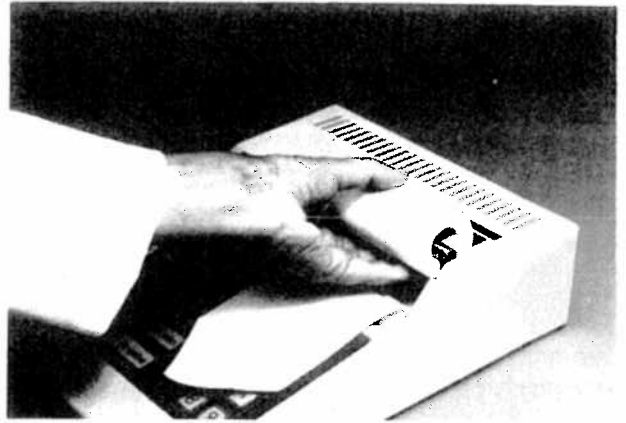


Bild 7

- Schachtabdeckung wieder aufsetzen.
Abdeckung zuerst unten hinter Abreißkante und Registrierpapier führen und dann oben einhängen.

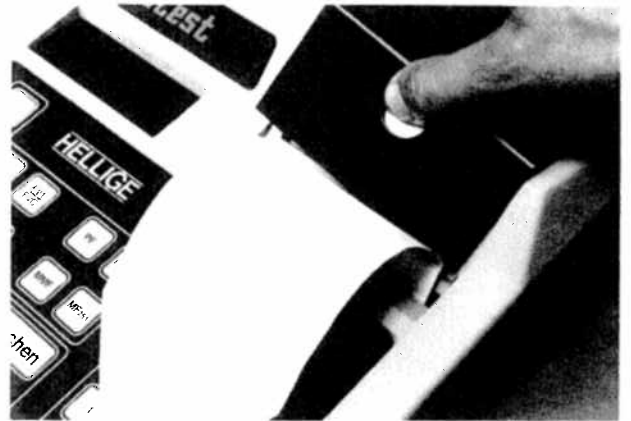


Bild 8

- Pappmundstück aufstecken.
Bei infizierten Patienten oder bei Verdacht auf Infektion des oberen Respirationstraktes Bakterienfilter verwenden (Einmalfilter).

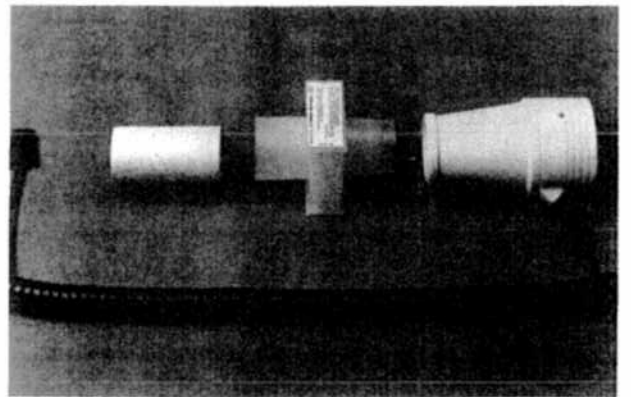


Bild 9

- Gerät mit Hauptschalter einschalten.

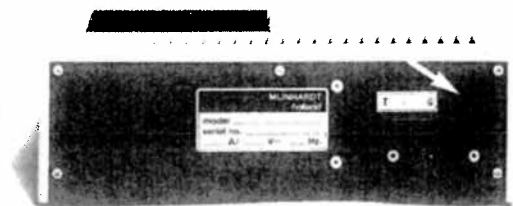



Bild 10

2.2 Durchführen der Untersuchung

Das Drücken der Tasten wird akustisch mit einem Piep-Ton quittiert.

Mit Taste  kann der Ton aus- und wieder eingeschaltet werden.

Bei der folgenden Beschreibung werden die Tasten in der Reihenfolge dargestellt, in der sie zu drücken sind. Die aus den Bedienungsschritten sich ergebende Anzeige ist rechts abgebildet. Jede Dateneingabe wird durch Drücken der Taste **Eingabe** in der Rechner übernommen. Bei falscher Eingabe kann diese durch die Taste **Löschen** gelöscht werden. Bei nochmaligem Drücken von **Löschen** springt die Anzeige um eine Frage zurück.

- Gerät einschalten.
- Datum eingeben, z.B. 15. Jan. 87.

1 **5** **-** **1** **-** **8** **7**

- **Eingabe**
- Patientenkenn-Nr. eingeben (evtl. Geburtsdatum), bis zu 10 Stellen.

z.B. **1** **2** **-** **3** **4** **-** **5** **6**

Die Eingabe von Datum und Patientenkenn-Nr. kann durch Drücken von Taste **Eingabe** übersprungen werden.

- **Eingabe**

für die BTPS-Korrektur ist eine Systemtemperatur von 24 °C vorgeben. Diese 24 °C können durch Drücken von **Eingabe** entweder übernommen werden, oder es kann durch Drücken von **Löschen** eine Systemtemperatur zwischen 10 °C und 37 °C eingegeben werden: z.B. 20 °C. (Diese geänderte Temperatur bleibt bis zum Ausschalten des Gerätes gespeichert.)

- **Löschen**

● **2** **0**

- **Eingabe**

- Alter in Jahren eingeben (7...79 Jahre), bei Personen über 79 Jahren trotzdem 79 eingeben. Die Abweichung vom Sollwert ist vernachlässigbar.
z.B. 41 Jahre

4 **1**

Am Ende einer Expiration ertönt ein Piep-Ton und auf der Anzeige erscheint ein I, wenn 2 s lang der Atemstrom kleiner als 50 ml/s war. Der Patient hat jetzt die Möglichkeit innerhalb von 2 s zu inspirieren. Tut er das nicht, geht der Rechner davon aus, daß das Atemmanöver nur expiratorisch durchgeführt werden sollte und beendet den Test.

DAT:

DAT:15 - 1 - 86

PT NO:

PT NO:12 - 34 - 56

TEMP:24

TEMP:

TEMP:20

ALTER:

ALTER:41

●

● Größe in cm eingeben (140...210 cm), z.B. 180.

●

● Geschlecht eingeben (männlich, weiblich), z.B.

●

Das blinkende "V" zeigt an, daß zunächst **vor** der Medikamentengabe gemessen wird.

Durch Drücken einer der Tasten kann auf **nach** umgeschaltet werden.

● Nasenklemme dem Patienten unbedingt aufsetzen und Meßvorgang erläutern.

Messen der inspiratorischen Vitalkapazität

Zur Messung der inspiratorischen Vitalkapazität muß der Patient zunächst durch das Mundstück so tief wie möglich ausatmen. Während des Ausatmens ist die Taste zu drücken. Anschließend muß der Patient – ohne das Mundstück loszulassen – so tief wie möglich wieder einatmen und danach nochmal etwas ausatmen. Nach dem Test erscheint der Meßwert, z.B. IVC 4,46 l entsprechend 86 % des Sollwertes.

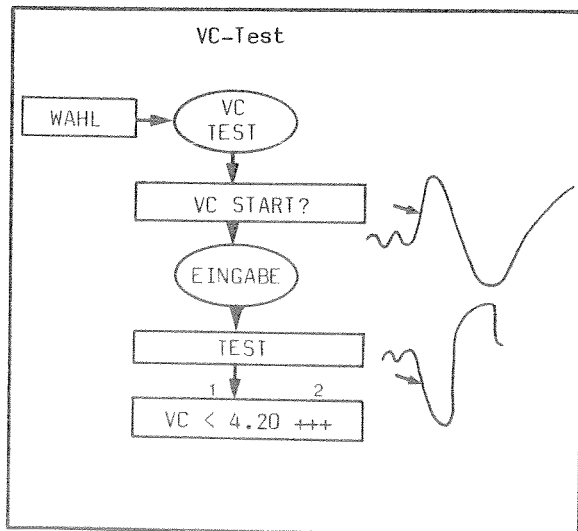


Bild 11

CM:

CM: 180

M/F:

M/F: M

WAHL? VOR NACH

VC START?

TEST

IVC 4.46

86

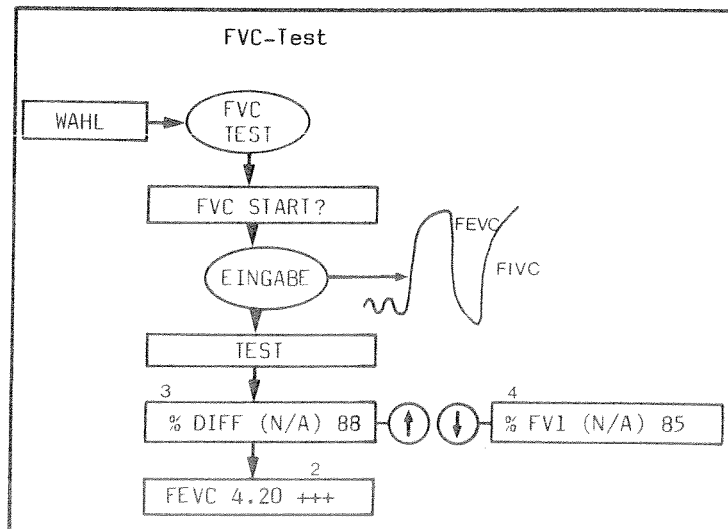


Bild 12

- Zum Wiederholen des Tests Taste VC
TEST drücken.

Ist der neue Meßwert kleiner als der vorherige, so wird er mit < gekennzeichnet.

VC
TEST

- Zur Bestimmung der expiratorischen Vitalkapazität muß der Patient so tief wie möglich durch das Mundstück einatmen. Während des Einatmens wird die Taste Eingabe gedrückt. Anschließend atmet der Patient – ohne das Mundstück loszulassen – so tief wie möglich aus und danach nochmal etwas ein (Nasenklemme aufsetzen). Nach dem Test erscheint der Meßwert, z.B. 4,28 l entsprechend 84 % vom Normwert.

Ist die Differenz zwischen zwei Messungen (IVC/EVC) kleiner 50 %, so wird der kleinere Meßwert eliminiert (Fehlmessung/falsche Mitarbeit).

Bestimmen der forcierten Vitalkapazität

FVC
TEST

- Nasenklemme dem Patienten unbedingt aufsetzen und Meßvorgang erläutern.
- Patienten auffordern, durch das Mundstück maximal einzuatmen. Während des Einatmens wird die Taste Eingabe gedrückt. Anschließend atmet der Patient – ohne das Mundstück loszulassen – **so schnell wie möglich** total aus und danach wieder **so schnell wie möglich** völlig ein. Am Ende der Inspiration unbedingt in das Mundstück kurz expirieren, damit der Rechner den Umkehrpunkt erkennt.

- Zum Wiederholen des Tests Taste FVC
TEST drücken.

- Patienten auffordern, das Atemmanöver, wie oben beschrieben, durchzuführen. Nach dem Test erscheint:

D.h. es wird die Differenz vom neuen zum alten Meßwert in % angegeben, z.B. 95 %, wobei entsprechend einer Empfehlung der ATS (American Thoracic Society) jeweils die Summen von FEVC + FEV 1 miteinander verglichen werden.

Die absoluten Meßwerte können über die entsprechenden Meßwert-Tasten abgerufen werden.

IVC <4.43 85

VC START?

TEST

EVC 4.28 84

FVC START?

FEVC 3.93 81

FVC START?

% DIFF (N/A) 95

Liegt ein Ergebnis unter 50 %, so wird dieser Test vom Gerät automatisch eliminiert (Fehlmessung).

Beim späteren Ausdruck wird automatisch der beste Summenwert (FEVC + FEV1) berücksichtigt.

- **Eingabe**

Nach der medikamentösen Behandlung des Patienten wird jetzt mit Hilfe einer der Tasten



auf „NACH“ umgeschaltet („N“ blinkt).

Anschließend werden Vitalkapazität und forcierte Vitalkapazität wie oben beschrieben gemessen. Auf der Anzeige erscheinen die Meßwerte und die direkte Verbesserung (+) oder Verschlechterung (–) in Prozent zur jeweiligen Messung vor der medikamentösen Behandlung. Im nebenstehenden Beispiel trat bei der inspiratorischen Vitalkapazität eine Verbesserung nach der Medikamentengabe um 17 % ein.

Auch bei allen anderen jetzt abgerufenen Meßwerten wird die prozentuale Zu- oder Abnahme angegeben.

Abfragen der Meßwerte

- Durch Drücken der entsprechenden Tasten können die unten aufgeführten Meßwerte abgefragt werden, wobei durch nochmaliges Drücken derselben Taste vom expiratorischen Wert auf den inspiratorischen und umgekehrt umgeschaltet werden kann.

- **VC**

Ruhevitalkapazität (IVC oder EVC)

- **FVC**

forcierte Vitalkapazität (FIVC oder FEVC)

- **FV1**

absolute Sekundenkapazität (FIV1 oder FEV1)

- $\frac{FV1}{FVC}$

Atemstoßtest (TIFFENEAU) berechnet aus FIV1/FVC oder FEV1/FVC

- $\frac{FV1}{VC}$

Atemstoßtest (TIFFENEAU) berechnet aus FIV 1/VC oder FEV 1/VC

- **PF**

maximaler Atemstrom (PIF oder PEF)

- **MF 50 %**

Atemstrom bei 50 % der VC (MIF oder MEF)

- **MF 25 %**

Atemstrom bei 25 % der VC (MIF oder MEF)

- **MMF**

mittlerer Atemstrom

-

Fortschalttaste „vorwärts“ zum Abfragen der Meßwerte in der Reihenfolge, wie sie im Ausdruck erscheinen

Zusätzlich wird beim Ausdruck der MVV-Wert (Atemgrenzwert) berechnet.

WAHL? VOR NACH

IVC 3.92 +

17



- Durch Drücken der Taste Normwert wird der zum abgefragten Meßwert jeweils zugehörige Normwert angegeben.

Ausdrucken der Meßwerte

- Nach Drücken der Taste Ausdruck erscheint:
Es gibt jetzt 5 verschiedene Ausdruckprogramme, die mit den Zifferntasten 1...5 aufgerufen werden können.

● 1

Es werden jetzt die Patientendaten, sämtliche gemessenen und errechneten in- und expiratorischen Parameter vor und nach medikamentöser Behandlung ausgedruckt, darüber hinaus die Sollwerte und die prozentualen Abweichungen. Außerdem wird eine vollständige Fluß-Volumenkurve ausgedruckt (vor und nach Medikamentengabe).

Fortschalttaste „rückwärts“ (wie oben, jedoch in umgekehrter Reihenfolge)

PROGRAMM ?

PROGRAMM 1

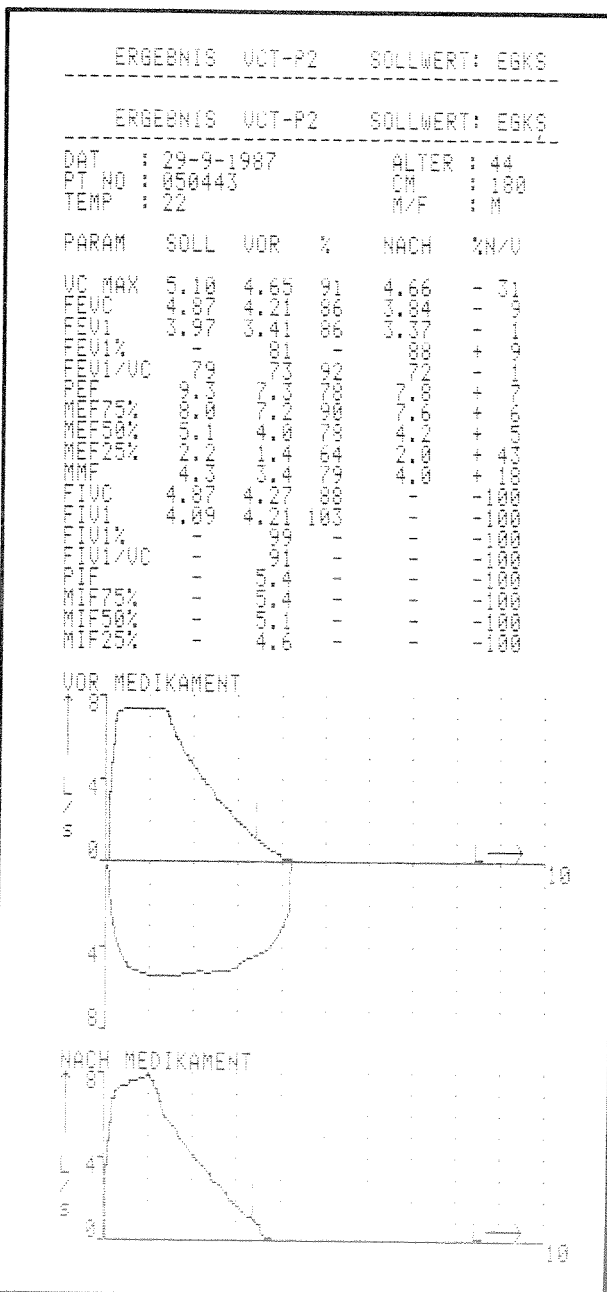


Bild 13

● Ausdruck , 2

Es werden jetzt die gleichen Daten und Meßwerte wie bei Programm 1 ausgedruckt, jedoch nur aus der Messung vor der Applikation eines Medikaments.

PROGRAMM 2

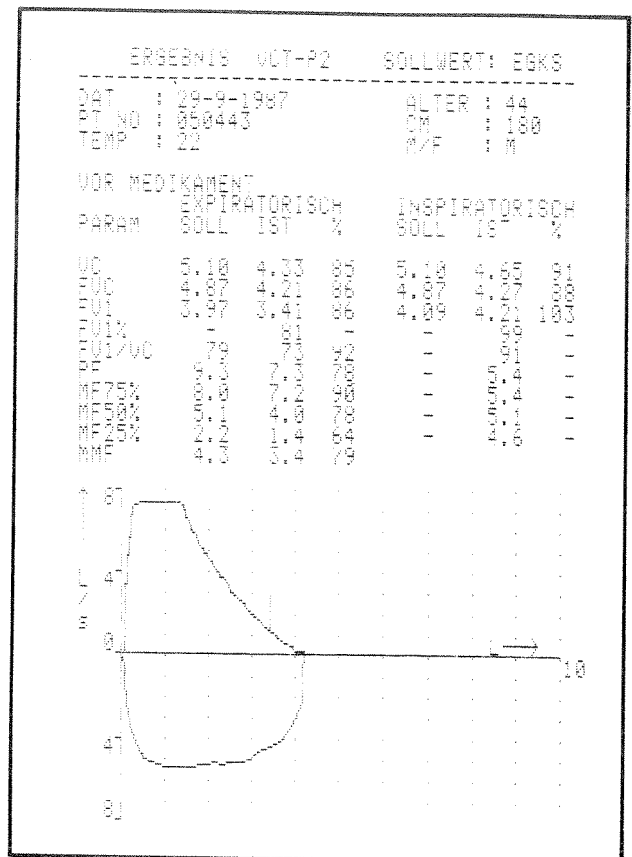


Bild 14

● Ausdruck , 3

Ausdruck wie Programm 2 jedoch aus der Messung nach der Applikation eines Medikaments, darüber hinaus prozentualer Vergleich nach/vor Medikamentengabe.

PROGRAMM 3

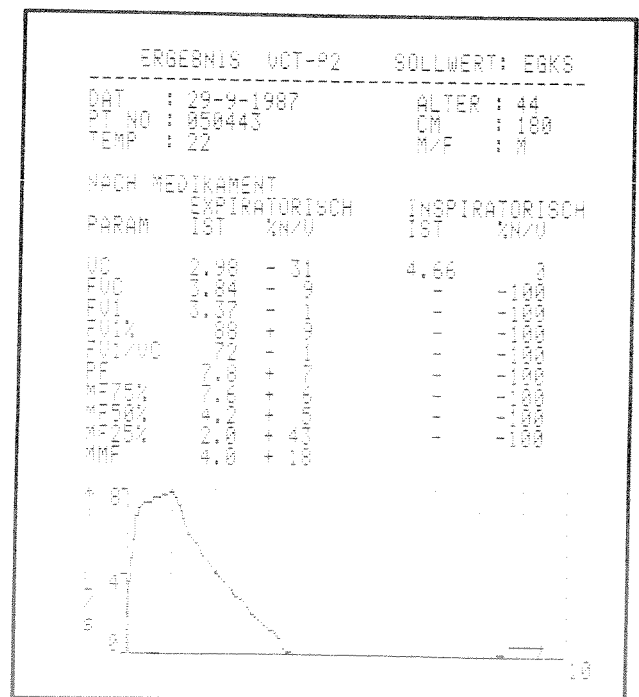


Bild 15

- Ausdruck , 4

Ausdruck wie Programm 2, jedoch ohne Patientendaten und ohne Fluß-Volumenkurve

PROGRAMM 4

```

VOR MEDIKAMENT
PARAM      EXPIRATORISCH      INSPIRATORISCH
          SOCL      IST      V      SOCL      IST      V
UC        4.140          4.14 4.140          4.14 4.140          4.14
VT        1.000          1.00 1.000          1.00 1.000          1.00
VTI        1.000          1.00 1.000          1.00 1.000          1.00
VTI/V      1.000          1.00 1.000          1.00 1.000          1.00
MEF2      1.000          1.00 1.000          1.00 1.000          1.00
MEF50     1.000          1.00 1.000          1.00 1.000          1.00
MEF75     1.000          1.00 1.000          1.00 1.000          1.00
MEF90     1.000          1.00 1.000          1.00 1.000          1.00
MMF       1.000          1.00 1.000          1.00 1.000          1.00
    
```

Bild 16

- Ausdruck , 5

Ausdruck wie Programm 3, jedoch ohne Patientendaten und ohne Fluß-Volumenkurve

PROGRAMM 5

```

NACH MEDIKAMENT
PARAM      EXPIRATORISCH      INSPIRATORISCH
          IST      VN/V      IST      VN/V
UC        4.140          1.00 4.140          1.00
VT        1.000          1.00 1.000          1.00
VTI        1.000          1.00 1.000          1.00
VTI/V      1.000          1.00 1.000          1.00
MEF2      1.000          1.00 1.000          1.00
MEF50     1.000          1.00 1.000          1.00
MEF75     1.000          1.00 1.000          1.00
MEF90     1.000          1.00 1.000          1.00
MMF       1.000          1.00 1.000          1.00
    
```

Bild 17

- Am Ende eines Ausdrucks erscheint
- Mit demselben Patienten können jetzt die Messungen der Ruhe-Vitalkapazität oder der forcierten Vitalkapazität beliebig oft wiederholt werden; bei einem neuen Patienten ist die Taste **Löschen** zweimal zu drücken.

WAHL ? VOR NACH

2.3 Reinigen und Desinfizieren des Atemstrom-Aufnehmers und der Geräteoberfläche

- Zum Reinigen und Desinfizieren Atemstrom-aufnehmer öffnen:
 - Netzstecker ziehen !
 - Schraubring in Pfeilrichtung bis zum Anschlag drehen (Bild 18).
 - Elektronikteil herausnehmen (Bild 19).
 - Mit einem Finger Flügelrad nach vorn herausdrücken.
- Das Flügelrad kann mit Formalindampf oder Ethylenoxid sterilisiert werden.
- Der Aufnehmer und die Geräteoberfläche können mit üblichen Flächendesinfektionsmitteln gereinigt und desinfiziert werden. Dazu sind die Oberflächen mit einem feuchten Tuch abzureiben. Es darf keinesfalls Flüssigkeit in das Gerät eindringen. Das herausgenommene Elektronikteil darf nicht benetzt werden. Es ist so konstruiert, daß es weder mit der Atemluft noch mit den Lippen des Patienten in Berührung kommt.
- Atemstromaufnahme in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammensetzen.
- Netzstecker wieder einstecken.

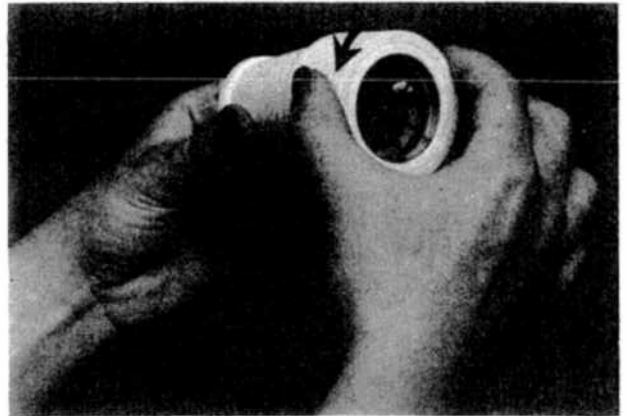


Bild 18

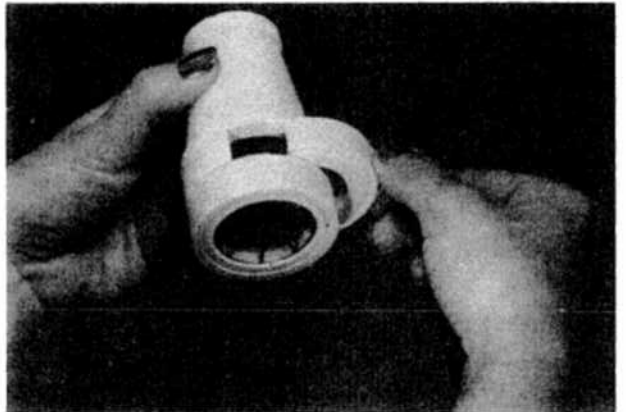


Bild 19



Bild 20

3. Technische Beschreibung

Meßprinzip

offenes System

Meßbereich

- Volumen: 0...10 l
- Flow: 0,1...15 l/s

Fehler

- Volumenmessung: $\pm 2\%$ oder 50 ml
- Flowmessung: $\pm 4\%$ oder 70 ml/s

Drucker

Thermindruckverfahren, Papier in Rollen: 80 mm breit, 25 m lang

Digitalanzeige

Flüssigkristall

Temperatur

-10...+35 °C ATPS – BTPS Korrr.

Programme

VC-Test und FVC-Test in- und expiratorisch

Berechnungsgrundlage für Normwerte

- 7...17 Jahre 110...180 cm groß, größer als 180 cm wird berechnet wie 18 Jahre
- 18...79 Jahre 140...210 cm groß. Über 80 Jahre wird berechnet wie 80 Jahre

Stromversorgung

aus dem Leitungsnetz, Geräteaufbau in Schutzklasse I nach VDE 0750

Nennspannung 220 V
Netznennfrequenz 50 Hz
Nennstrom 0,1 A

Abmessungen

Atemstromaufnehmer: 50 mm \varnothing
75 mm lang

Rechner/Drucker: Breite: 225 mm
Höhe: 80 mm
Tiefe: 300 mm

Koffer Breite: 490 mm
Höhe: 120 mm
Tiefe: 360 mm

Gewicht

mit Koffer 5,5 kg
ohne Koffer 2,0 kg

4. Lieferübersicht

Änderungen vorbehalten,
bitte neueste Zubehörliste beachten.

703 084 04 VICATEST P2 tragbares Spirometer

227 257 01 Bedienungsanleitung

703 011 20 Nasenklemme

226 137 01 Rolle Druckerpapier

919 062 00 Geräteanschlußleitung

703 011 53 Bakterienfilter

703 019 32 Pappmundstücke
Packung mit 100 Stück