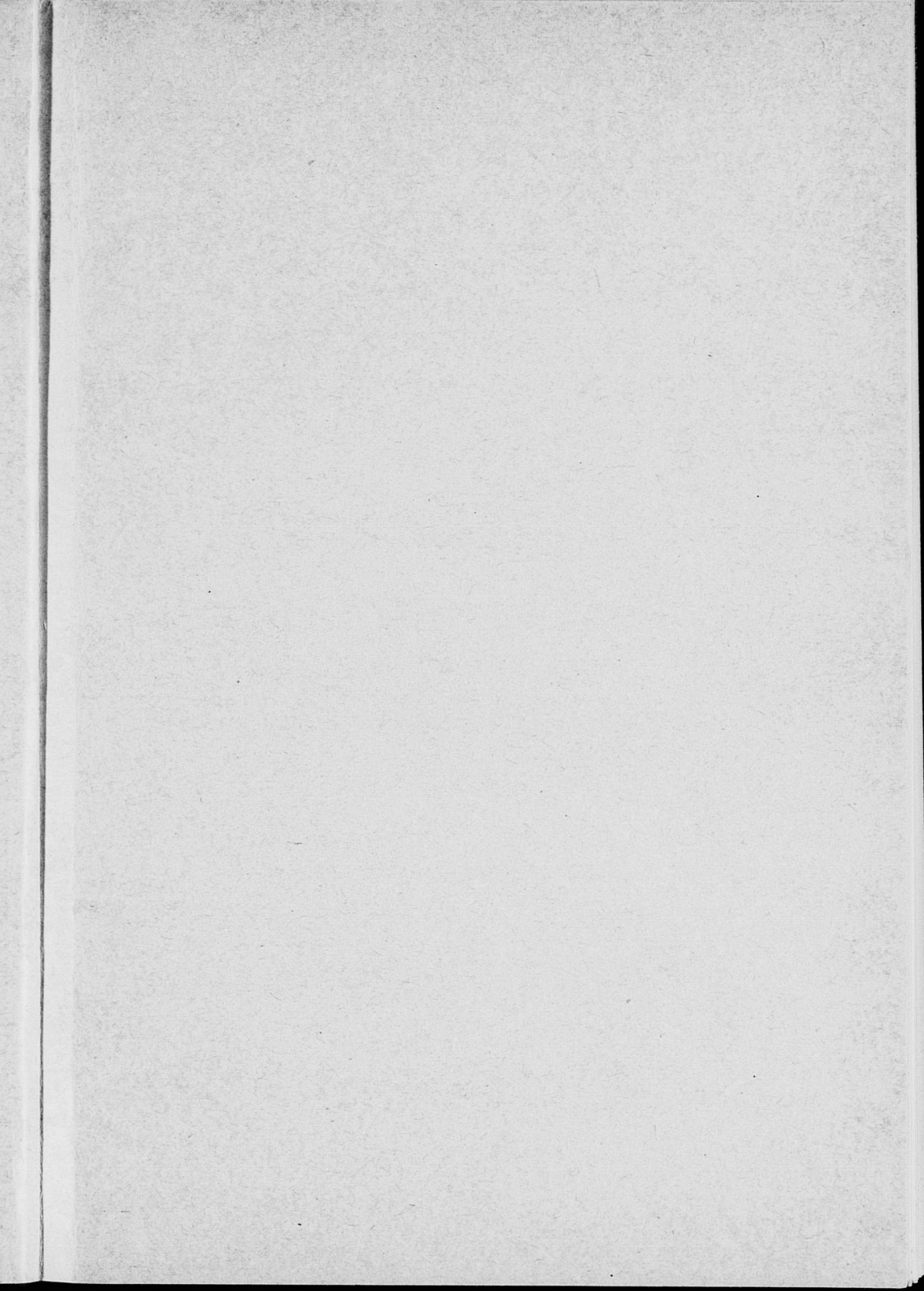


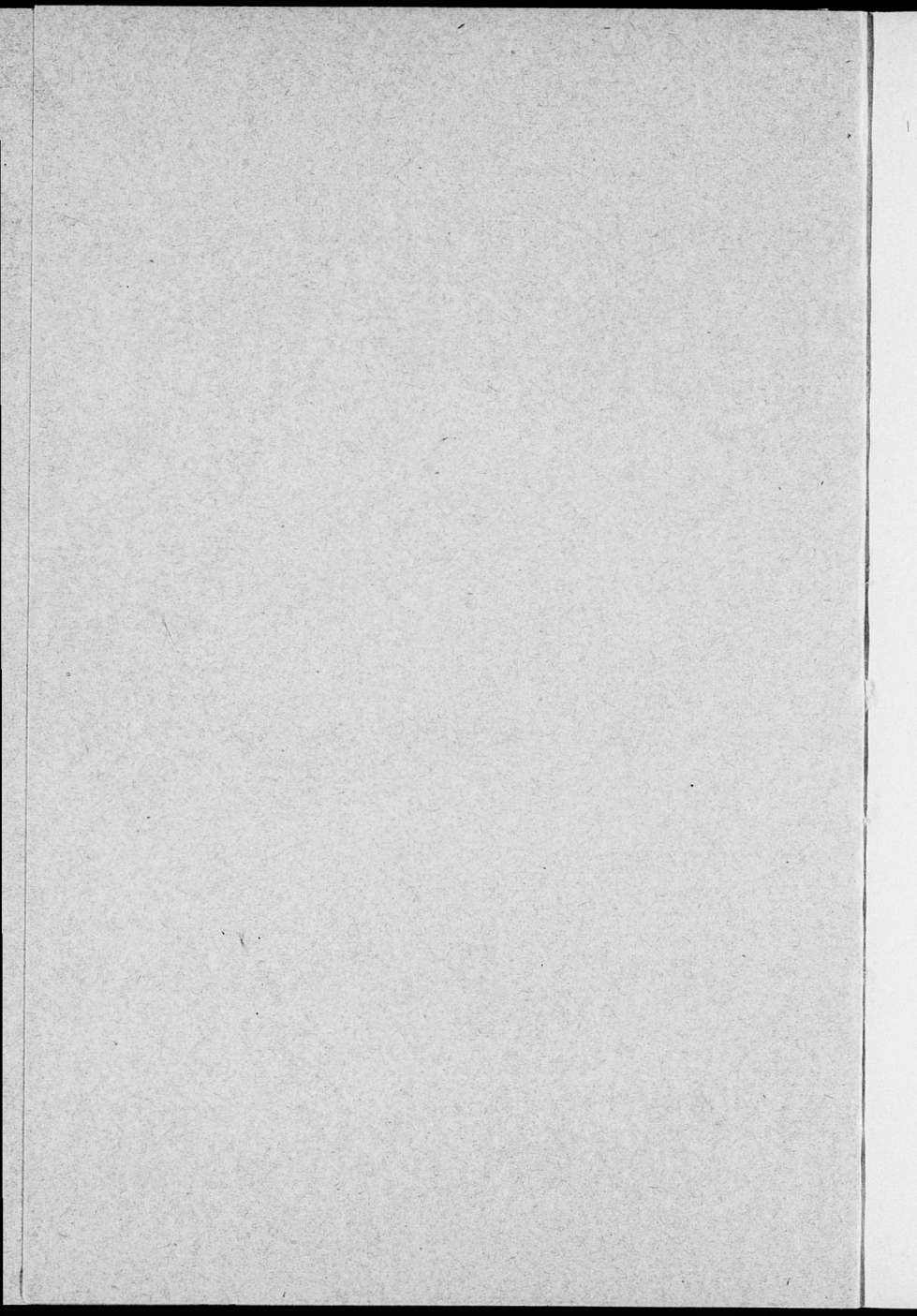
OVER

DE PNEUMATISCHE BEHANDELING.

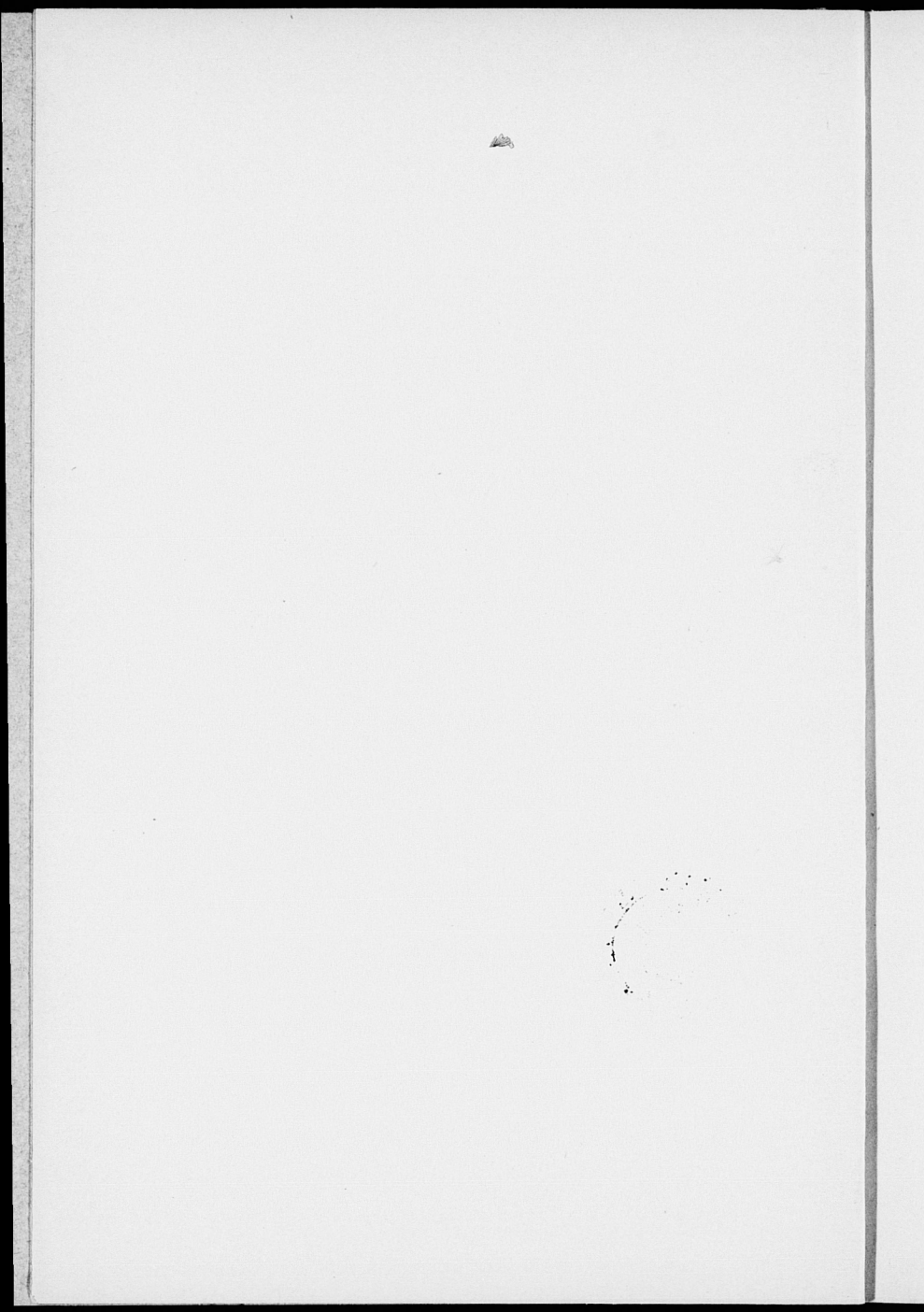
s.  
nt  
6







OVER DE PNEUMATISCHE BEHANDELING.



*Diss. Heecht - 1876.*  
OVER

# DE PNEUMATISCHE BEHANDELING.

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT,

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

Doctor in de Geneeskunde,

AAN DE HOOGESCHOOL TE UTRECHT,

NA MACHTIGING VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

D<sup>r</sup>. H. VAN HERWERDEN,

GEWOON HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER WISBEGEERTE EN LETTEREN,

MET TOESTEMMING VAN DEN ACADEMISCHEN SENAAU

EN

VOLGENS BESLUIT DER GENEESKUNDIGE FACULTEIT,

op Donderdag den 21 December 1876, des avonds te 6 ure,

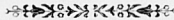
TE VERDEDIGEN

DOOR

LOUIS CHRISTIAAN HOMOET,

ARTS,

geboren te *Arnhem*.

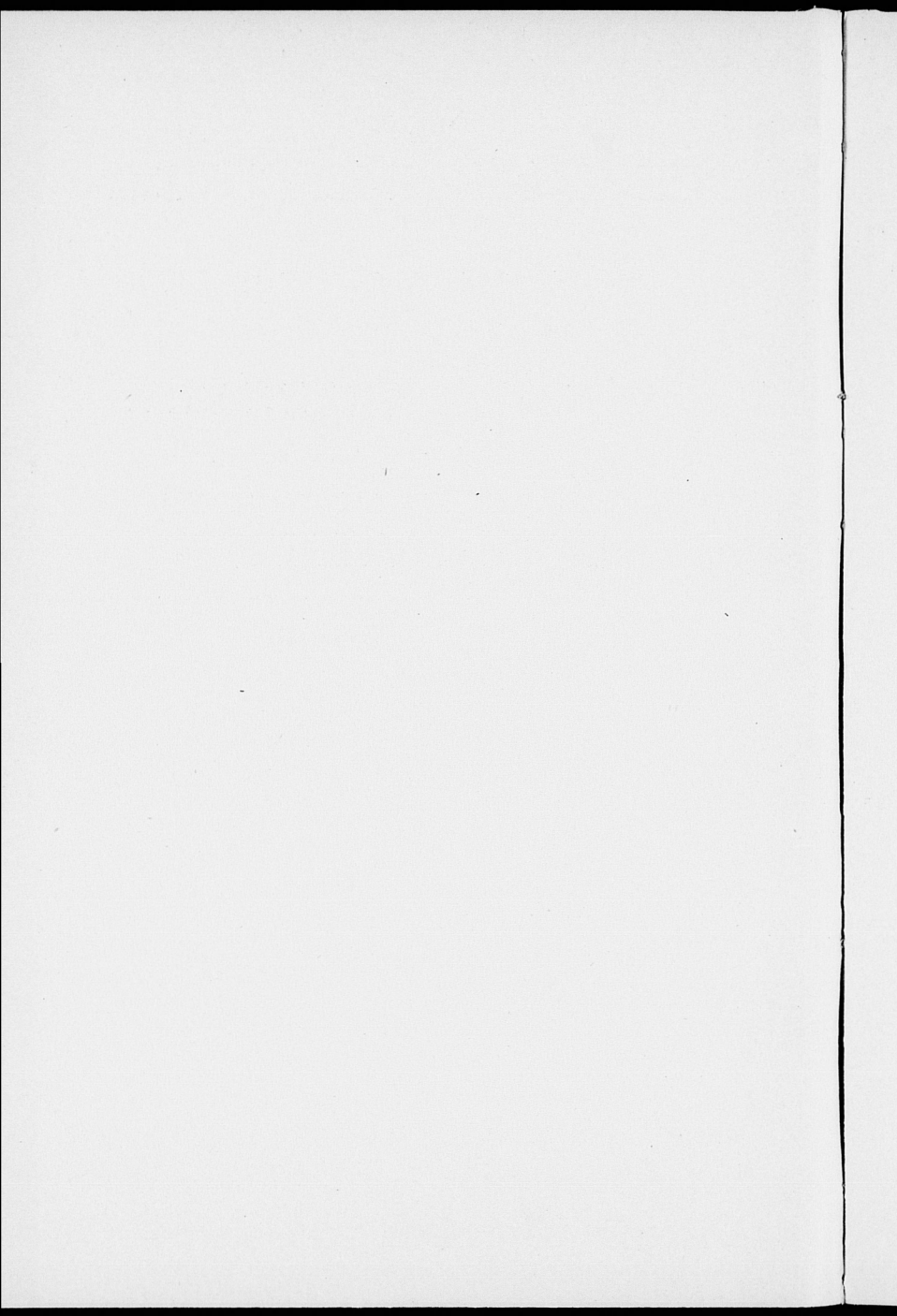


ARNHEM,

G. J. TH I E M E.

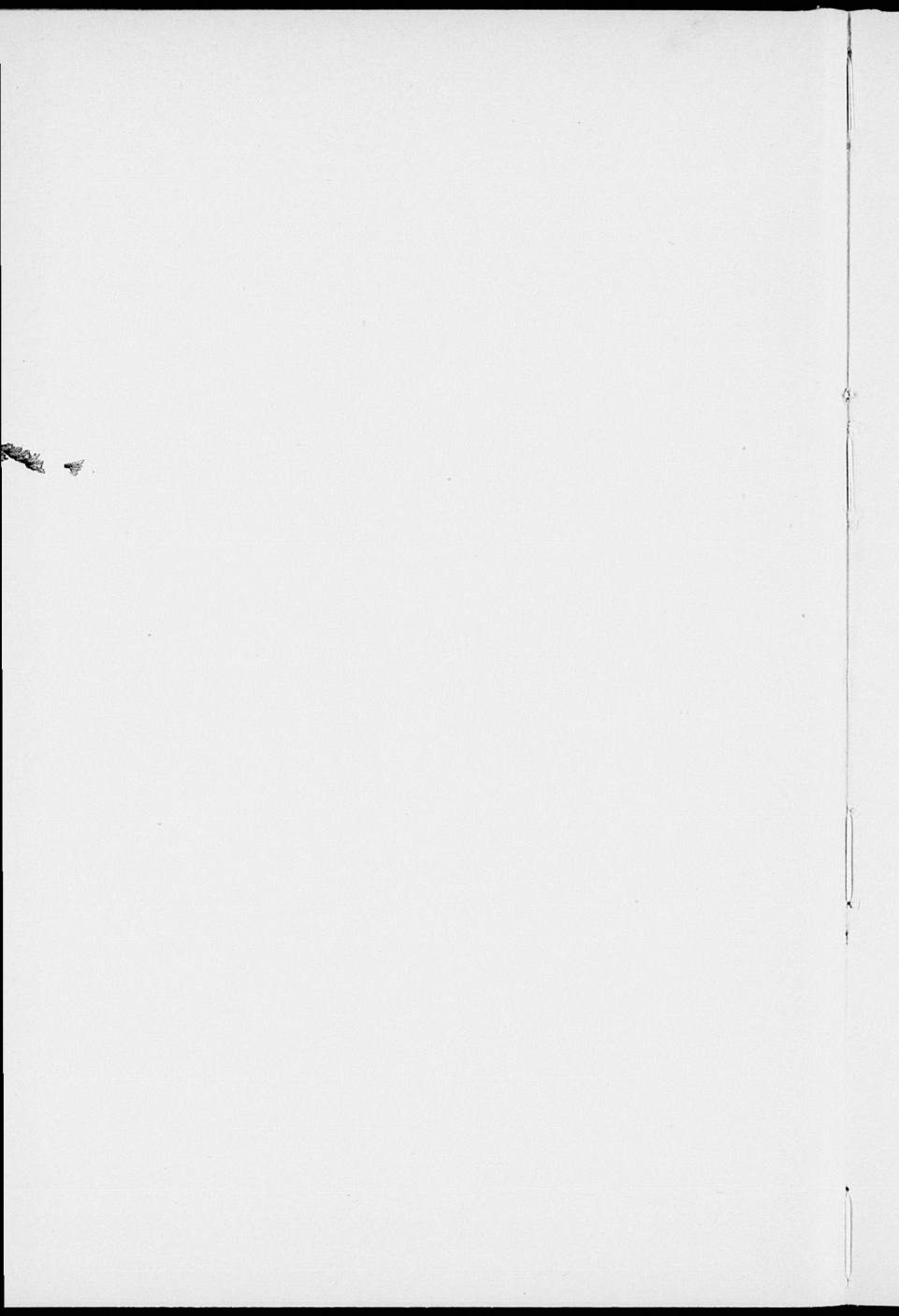
1876.







AAN MIJNE OUDERS.

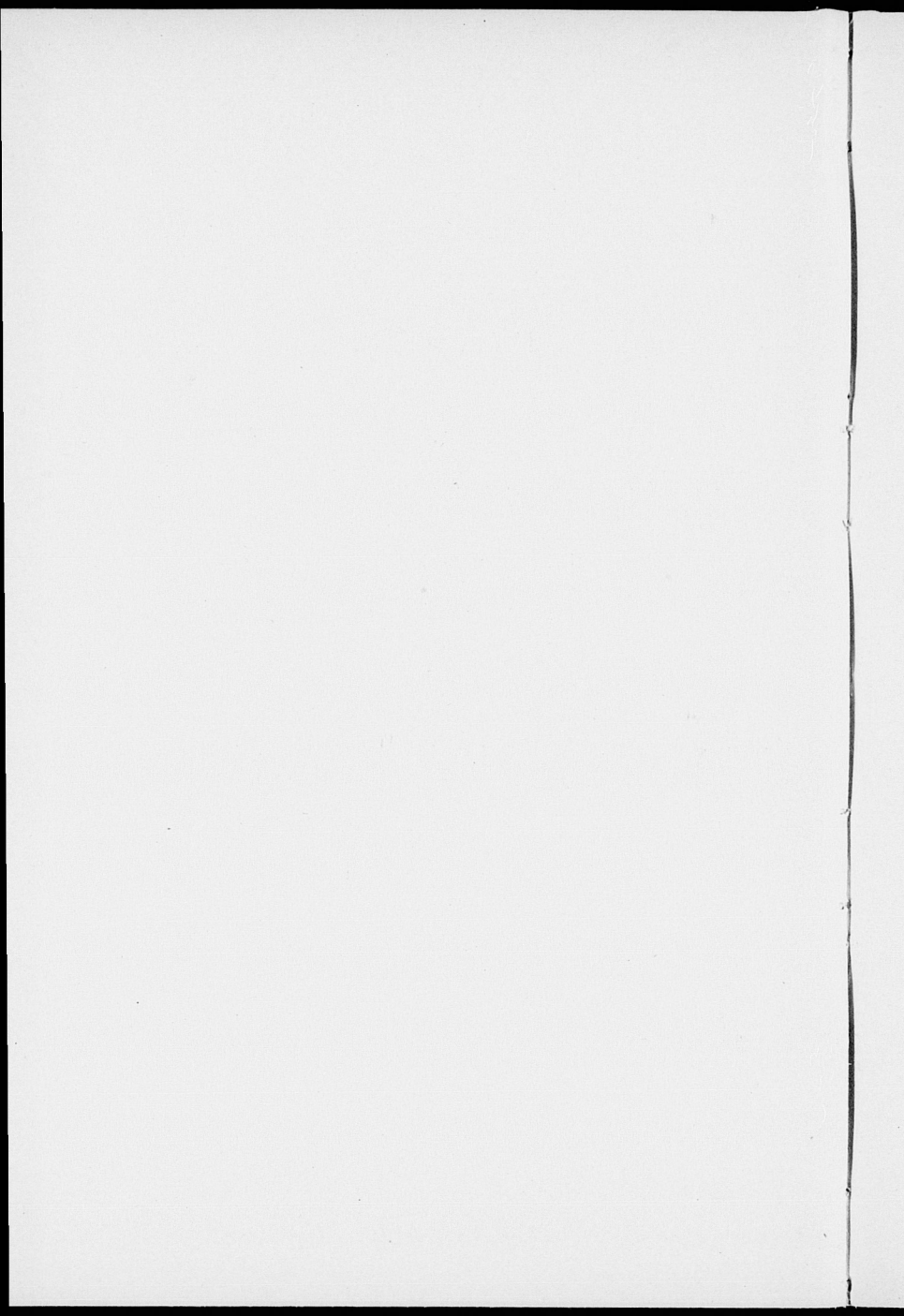


## INHOUD.

---

	<i>Bladz.</i>
Inleiding . . . . .	IX
I. Pneumatische kamers. . . . .	1
Geschiedkundig overzicht. . . . .	1
De samenstelling der pneumatische kamers en de wijze van aanwending. . . . .	42
Physiologische onderzoekingen. . . . .	49
Therapeutische aanwending. . . . .	24
II. Vervoerbare pneumatische toestellen. . . . .	34
Verschillende toestellen . . . . .	34
De mechanische werking van den pneumatischen toestel op de ademhaling . . . . .	40
De mechanische werking op de circulatie-organen . . . .	43
Therapeutische aanwending. . . . .	47
Vergelijking van de werking der pneumatische kamers met die van de vervoerbare pneumatische toestellen . . . .	76
Stellingen. . . . .	81

---



## INLEIDING.

---

Ofschoon de pneumatische behandeling van sommige ziekte-toestanden reeds sedert 40 jaar is ingevoerd, zoo werd daarop in ons land eerst in den laatsten tijd, na het maken van de vervoerbare toestellen, meer de aandacht gevestigd.

Wij bezitten tot nog toe geene pneumatische kamers, ook onze literatuur bevat niets over deze inrichtingen, het is daaraan zeker toe te schrijven, dat zij zelfs bij het meerendeel onzer geneeskundigen zoo weinig bekend zijn; ik heb het daarom niet ondienstig geacht alles bijeen te verzamelen wat over dit onderwerp is uitgekomen, de samenstelling dezer kamers te beschrijven en hare physiologische en therapeutische resultaten mede te deelen. Zelf ben ik in de gelegenheid geweest de pneumatische kamer van Dr. F r e u d in het Sophienbad te Weenen in oogenschouw te nemen en mij van de goede nitkomsten te overtuigen, die deze geneesheer door zijne behandeling verkreeg. Daarenboven heb ik bij drie lijdens, die gedurende den afgelopen zomer in het pneumatisch kabinet von Dr. G. L a n g e te Ems behandeld zijn, het gunstig effect van deze kuur kunnen constateeren.

Verder zal ik de verschillende vervoerbare pneumatische toestellen vermelden, een kort overzicht geven van hunne

werking op de ademhaling en den bloedsomloop en opnemen wat aangaande hunne therapeutische aanwending is bekend gemaakt. Hierbij zal ik mijne eigene waarnemingen voegen, die ik gedaan heb 1<sup>o</sup>. te Berlijn, waar ik door de welwillendheid van Prof. Waldenburg in staat was op zijne private consultatie eenige lijdens waar te nemen, 2<sup>o</sup>. te Weenen bij Dr. Schnitzler en 3<sup>o</sup>. te Arnhem.

Ten slotte zal ik de pneumatische kamers met de vervoerbare pneumatische toestellen vergelijken.

# I. PNEUMATISCHE KAMERS

---

## GESCHIEDKUNDIG OVERZICHT.

Reeds in 1664 vervaardigde een Engelsch geneesheer, Henshaw, een toestel, waarin hij volgens zijne bewering aan de zieken, in ieder jaargetijde, het genot van eene luchtverandering kon verschaffen, zonder hen uit hun huis te verwijderen of aan hunne gewone bezigheden te onttrekken. De lucht kon naar verkiezing gecomprimeerd of verdund worden; de gecomprimeerde lucht wendde hij aan bij acute, de verdunde bij chronische ziekten.

In 1783 schreef het Haarlemsche genootschap van wetenschappen de volgende prijsvragen uit:

1°. *Describatur apparatus instituendis experimentis super aëre condensato maxime idoneus.*

2°. *Inquiratur cum hoc apparatu in actionem aëris condensati diversis in casibus, habita praesertim ratione vitae animalis, incrementi plantarum et inflammabilitatis variarum aëris specierum.*

Deze prijsvragen schijnen toen onbeantwoord te zijn gebleven. Ongeveer 50 jaar later beproefden drie mannen Junod, Tabarié en Pravaz, onafhankelijk van elkander, dit vraagstuk op te lossen.

Junod 1) was de eerste die in 1834 aan de Academie van wetenschappen te Parijs eene verhandeling toezond over een toestel, waarin men zich naar verkiezing onder verhoogde of verminderde luchtdrukking kon plaatsen, terwijl hij tevens eenige physiologische werkingen mededeelde, die hij bij eene verhoogde luchtdrukking van  $\frac{1}{2}$  atmosfeer verkregen had.

Tabarié 2) deelde den 25<sup>sten</sup> Juni 1838 aan de Academie de resultaten van zijne onderzoekingen mede, die hij in 1832 had begonnen; 49 lijders aan ziekte der luchtwegen waren door hem, onder aanwending van gecompriëerde lucht genezen; daarenboven had hij vele gevallen van aphonie, hysterie en cephalalgie met gunstig gevolg behandeld.

In Augustus 1838 gaf Ch. G. Pravaz 3), directeur eener orthopaedische inrichting te Lyon, waaraan hij in 1836 een toestel voor gecompriëerde lucht verbonden had, het eerste bericht van zijne bevindingen aan de Academie. In 1840 vermeldde hij de genezingen die hij verkregen had bij rhachitis, klieraandoeningen, catarrhale doofheid en verkrommingen van de ruggegraat na pleuritis. In hetzelfde jaar bouwde Tabarié de pneumatische kamer te Montpellier waarvan Prof. E. Bertin de geneeskundige leiding op zich nam.

---

1) Archives générales de Médecine. II Série IX, p. 157—172.

2) E. Tabarié, mémoire sur un système de bains d'air généraux ou locaux, applicables à l'hygiène et à la thérapeutique et fondés sur les modifications que l'on peut faire subir à la pression de l'atmosphère. Compt. rend. Tom. VI, p. 896.

3) Ch. G. Pravaz, mémoire sur l'emploi du bain d'air comprimé dans le traitement des affections tuberculeuses, des hémorrhagies capillaires et des surdités catarrhales. Compt. rend. Tom. V, p. 283.



Triger 1), civiel ingenieur te Angers, maakte in 1841 zijne scherpzinnige uitvinding bekend over de aanwending van gecomprimeerde lucht tot technische doeleinden. In plaats van het water in steenkolenmijnen en bij het maken van bruggen en havens, uit te pompen, drong hij het door verhooging der luchtdrukking terug en maakte daardoor het werken in de droog gemaakte ruimte mogelijk.

In 1843 gaf Ch. G. Pravaz 2) eene verhandeling uit over de aanwending van gecomprimeerde lucht bij de behandeling van hydrarthrosen.

In 1847 schreef Pol, als dirigerend geneesheer bij eenige technische werken geplaatst, zijne physiologische waarnemingen bij arbeiders, die in gecomprimeerde lucht werkten en deelde de ziekten mede waaraan deze waren blootgesteld; zijn verslag werd echter eerst in 1853 gepubliceerd 3).

In 1848 stichtte Dubreuil eene pneumatische kamer te Marseille. In 1850 gaf Pravaz 4) een uitgebreid werk uit over de therapeutische aanwending der gecomprimeerde lucht. Hij betoogde, dat de drukking der lucht een mechanischen invloed uitoefent op de ontwikkeling der longen en de verwijding van de borstkas, dat door de verhooging der luchtdrukking meer koolzuur afgescheiden en

---

1) Triger, mémoire sur un appareil à air comprimé pour le perement des puits de mines et autres travaux sous les eaux et dans les sables submergés. Compt. rend. Tom. XIII, p. 884—896.

2) Ch. G. Pravaz, mémoire sur l'emploi de la compression au moyen de l'air comprimé dans les hydrarthroses, etc. Lyon 1843.

3) B. Pol et P. J. J. Watelle, mémoire sur les effets de la compression de l'air appliquée au creusement des puits à houille. Ann. d'hygiène publique et de médecine légale. 2 Série T. I, Avril 1854, p 241—279.

4) Ch. G. Pravaz, essai sur l'emploi médical de l'air comprimé. Lyon et Paris 1850.

de veneuse circulatie bevorderd werdt. Hij wendde de gecompriëerde lucht aan bij alle ziekten, die uit eene slechte bloedbereiding ontstaan; verder bij doofheid en verschillende neurosen.

De bijzondere opgang dien de nieuwe geneeswijze te Lyon maakte, zoowel bij de geneesheeren als bij het publiek, deed Milliet besluiten in die stad eene tweede pneumatische kamer op te richten. Petrequin en Devay 1), geneesheeren te Lyon, hebben eene zeer gunstige getuigenis afgelegd aangaande deze geneeswijze.

In 1855 verscheen een groot werk van E. Bertin 2) over de resultaten die hij te Montpellier verkregen had. Tegelijkertijd openbaarde Milliet 3) zijne waarnemingen gemaakt te Lyon en te Nice, waar hij in 1854 eene pneumatische kamer had gevestigd. Een jaar later leverde dezelfde schrijver eene bijdrage over de physiologische werking der gecompriëerde lucht.

In 1857 werd voor het eerst in Duitschland op dit onderwerp de aandacht gevestigd door Schütz 4), die eene beschrijving gaf van Milliet's luchtbad te Nice, en de ziektegeschiedenissen van eenige aldaar behandelde lijdens mededeelde. In hetzelfde jaar verscheen van Simpson 5) te Edinburg eene verhandeling over de therapeutische aanwending der gecompriëerde lucht, naar aanleiding van een bezoek te Montpellier, en van Haughton 6) te

---

1) Gaz. hebd. de médecine et de chir. Tom. I, No. 11, 1853.

2) E. Bertin, étude clinique de l'emploi et des effets du bain d'air comprimé dans le traitement de diverses maladies, selon les procédés medico-pneumatiques ou d'atmosphère de M. Emil Tabarié. Paris 1855.

3) J. Milliet, de l'air comprimé comme agent thérapeutique. Lyon 1850.

4) Deutsche Klinik, 28 Febr. 1857.

5) Simpson, compressed air as a therapeutic agent. Edinburg 1857.

6) E. Haughton, on the use of the compressed air-bath Dublin 1858.

Dublin een bericht over onderzoekingen door hem te Lyon gedaan. In December 1857 deed v. Vivenot 1) in de pneumatische kamer te Nice bij hem zelve en bij drie andere personen eene reeks van physiologische onderzoekingen. Door de belangrijke resultaten, die hij verkreeg, werd de aandacht der Duitsche geneeskundigen meer bepaald op dit onderwerp gevestigd; de mededeelingen van Schütz waren onopgemerkt gebleven.

In 1860 werd door Gindrod te Londen eene pneumatische kamer opgericht. Bertin 2) gaf eene verhandeling uit over de behandeling van vesiculair emphyseem der longen en asthma door gecompriëerde lucht.

François 3) beschreef zijne waarnemingen over den invloed der gecompriëerde lucht op de arbeiders, die bij de brug te Straatsburg werkzaam waren geweest. In October 1860 opende Oskar Ph. Sandahl zijne pneumatische inrichting te Stockholm.

In 1861 werd de eerste pneumatische kamer in Duitschland door Josephson te Altona, en in 1862 eene te Petersburg door von Katolinsky gebouwd; deze verkreeg gunstige uitkomsten na een lang voortgezet gebruik van gecompriëerde lucht bij vetzucht en longenemphyseem.

Gustav Lange voegde in 1862 bij zijne koudwaterinrichting te Johannesberg, eene pneumatische kamer wier samenstelling in vele opzichten van de vroegeren verschilde. In het laatst van 1862 verscheen het eerste

---

1) Virchow's Archiv., B. XIX, Heft 5 und 6, 1860, S. 492.

2) Bertin, études sur l'emphyseme vésiculaire des poumons, sur l'asthme et sur leur guérison par le bain d'air comprimé. Paris et Montpellier 1860.

3) Annales d'hyg. publ. et de méd. légale, II serie, Tom. XIV, 1860, p. 289.

bericht van de waarnemingen door Sandahl gedurende twee jaar gedaan en het gunstig oordeel daarover van het Zweedsche genootschap van geneeskundigen. Dit uitgebreide werk van Sandahl was het beste dat tot hiertoe op dit gebied in het licht was verschenen; het bevatte 1°. eene reeks physiologische waarnemingen, gedurende geruimen tijd bij dezelfde personen gedaan, die geheel overeenkwamen met de resultaten door v. Vivenot verkregen; 2°. een zoo groot klinisch materiaal als vóór hem door niemand geleverd was, van 353 lijders, die te samen 8653 luchtbaden genomen hadden, werden 254 genezen of aanzienlijk verbeterd ontslagen. Verder werden in 1860 nog eene pneumatische kamer opgericht te Helsingfors, onder leiding van Prof. von Willebrand, en eene te Neu Schöneberg bij Berlijn door E. Levinstein.

In 1863 verscheen een opstel van Tutschek 1) te Munchen, in hetwelk hij de op zich zelve en op acht andere personen te Nice verkregen resultaten mededeelde. J. Pravaz, de zoon 2), gaf eene verhandeling uit over de aanwending en de werking van de versterkte luchtdrukking bij misvormingen van den thorax. Gustav Lange 3) deelde eene zeer belangrijke ziektegeschiedenis mede van een in zijne inrichting behandelde lijder met emphyseem. Ant. Ed. Foley 4) leverde eene belangrijke bijdrage over de werkzaamheden in gecompriëerde lucht bij het bouwen van den brug te Argenteuil.

---

1) Baierisch Aerztliches Intelligenz-Blatt. No. 18 und 19, 1863.

2) J. Pravaz, de l'emploi et du mode d'action de l'air comprimé dans le traitement des difformités du thorax. Lyon 1863.

3) Wiener med. Wochenschrift. No. 34 en 35, 1863.

4) Ant. Ed. Foley, du travail dans l'air comprimé, étude médicale, hygiénique et biologique, faite au pont d'Argenteuil. Paris 1863.

In 1864 deelde E. d. Levinstein 1) eenige waarnemingen mede over de werking der gecompriëerde lucht bij ziekten der luchtwegen. In Duitschland werden twee nieuwe pneumatische kamers geopend, eene te Weenen, onder leiding van Freud, en eene te Hannover, onder leiding van G. Fischer. J. Lange 2), die eerst zijne pneumatische inrichting te Uetersen en later te Dresden vestigde, maakte de uitkomsten bekend van zijne waarnemingen over de physiologische werking en de therapeutische aanwending der gecompriëerde lucht; hij heeft door nauwkeurige statistieke opgaven aangetoond, dat in gecompriëerde lucht eene toeneming van de negatieve inademensdrukking en van de positieve uitademingsdrukking en eene belangrijke vergrooting van de vitale longencapaciteit plaats heeft. In Warschau verrees eene pneumatische kamer, onder leiding van Borodowsky. In 1865 deelde G. Lange 3) zijne te Johannesberg verkregene resultaten mede. E. Bertin 4), E. d. Levinstein 5) en Smoler 6) bespraken het nut van de gecompriëerde lucht bij oorziekten. v. Vivenot 7) gaf eene verhandeling in het licht over de toeneming der longencapaciteit bij de therapeutische aanwending der gecompriëerde lucht. Te Stuttgart werd door Gmelin een pneumatisch kabinet opgericht.

---

1) Berliner med. Wochenschrift 1864.

2) J. Lange, über comprimirt Luft, ihre physiologischen Wirkungen und ihre therapeutische Bedeutung. Göttingen 1864.

3) G. Lange, der pneumatische Apparat. Wiesbaden 1865.

4) E. Bertin, de l'emploi du bain d'air comprimé dans le traitement de la surdité. Montpellier 1865.

5) E. Levinstein, Grundzüge zur practischen Otiatrie. Berlin 1865.

6) Oesterr. Zeitschrift f. pract. Heilkunde, No. 19, 24, 28 und 31, 1865.

7) Virchow's Archiv., Mai 1865.

In 1866 verscheen eene brochure van C. L. v. Elsässer 1), waarin hij eenige mededeelingen deed aangaande het pneumatisch kabinet te Stuttgart en zijne physiologische proefnemingen bekend maakte, vooral wees hij op de vermindering van het volumen der darmgassen, hij noemde de gecompriëerde lucht een geneesmiddel van groote beteekenis. P. L. Panum 2) te Koppenhagen deelde zijne hoogst belangrijke geheel op eigene waarneming berustende physiologische onderzoekingen mede over den invloed der gecompriëerde lucht op het organisme. G. Lange 3), die zijne pneumatische kamer van Johannesberg naar Ems had overgebracht, leverde een opstel over de uitkomsten door hem bij chronische longtuberculose verkregen.

In 1867 gaf Prof. A. Bränniche zijn eerste jaarverslag uit over de onder zijne leiding verkregene uitkomsten in de pneumatische inrichting te Koppenhagen. Van Sandahl 4) verscheen eene uitvoerige beschrijving van zijne pneumatische inrichting te Stockholm en een tabellarisch overzicht van de door hem in zes jaar behandelde lijders. In dit tijdvak hadden 2363 zieken 61,774 baden in gecompriëerde lucht genomen, van deze werden 1797, 76% genezen of veel verbeterd.

In 1868 werd het beroemde werk van R. von Vivenot 5) uitgegeven, dat alles bevat wat tot dien tijd over

1) C. L. v. Elsässer, zur Theorie der Lebenserscheinungen in comprimierter Luft. Stuttgart 1866.

2) P. L. Panum, Fysiologiske Undersøgelser over den i de pneumatische Helbredelsesanstalter anvendte komprimerede Lufts Virkninger paa Organismen. Kjöbenhavn 1866.

3) Deutsche Klinik No. 30, 1866.

4) Oskar Th. Sandahl, des bains d'air comprimé. Stockholm 1867.

5) R. Ritter von Vivenot junior, zur Kenntniss der physiologischen

de werking der gecomprimeerde lucht was bekend gemaakt, waaraan ik dan ook het bovenstaande grootendeels ontleend heb. v. Vivenot had sedert 1864 in het pneumatische kabinet van G. Lange te Johannesburg, volgens een vast plan, eene groote reeks van physiologische onderzoekingen gedaan; hij beschrijft die uitvoerig en deelt de belangrijke uitkomsten door hem verkregen mede. Hij vermeldt verder de indicaties voor de therapeutische aanwending der gecomprimeerde lucht, die hij uit zijne physiologische waarnemingen heeft afgeleid en geeft een referaat van al de practische mededeelingen tot dusverre door de verschillende schrijvers uitgegeven. v. Vivenot heeft door de uitgave van dit werk de geneeskundigen, vooral in Duitschland, meer met de pneumatische kamers en de gunstige uitkomsten van deze nieuwe geneeswijze bekend gemaakt.

In het laatst van 1868 deelde E. Bertin 1) het resultaat zijner rijke 28jarige ondervinding mede, behalve eenige physiologische opmerkingen bevat dit uitgebreide werk een groot aantal waarnemingen over de aanwending van gecomprimeerde lucht bij den chronischen catarrh der luchtwegen, het asthma en de longtering. Runge 2) deelde eenige onderzoekingen mede over de werking van de gecomprimeerde lucht op het organisme. Van de Mittheilungen van G. Lange verscheen een tweede druk.

In 1869 toonde Müller 3) aan, dat de vitale capa-

---

Wirkung und der therapeutischen Anwendung der verdichteten Luft. Eine physiol. therapeutische Untersuchung. Erlangen 1866.

1) Bertin, étude clinique de l'emploi et des effets du bain d'air comprimé dans le traitement des maladies de poitrine, notamment dans le catarrhe chronique, l'asthme et la phthisie pulmonaire. Paris et Montpellier 1868.

2) Wien, alg. med. Zeitung, No. 12 u. 13, 1868.

3) Zeitschr. f. pract. Med. Bd. 33, 1869.

citeit niet door mechanische verwijding der long, maar integendeel, door eene toeneming der elasticiteit en der contractiliteit van het longenweefsel verhoogd werd. G. von Liebig 1) te Reichenhall vestigde de aandacht op de noodzakelijkheid eener goede ventilatie van de pneumatische kamers. Simonoff stichtte te Petersburg eene pneumatische inrichting, die van Katolinsky was na zijn dood opgeheven.

In 1870 verdedigde J. Lange 2) op physiologische en praktische gronden de aanwending van gecomprieeerde lucht bij longenemphysem.

In 1873 gaf Freud 3) eenige mededeelingen uit zijne pneumatische inrichting in het Sophienbad te Weenen.

In 1875 toonde G. von Liebig 4) aan, dat bij de aanwending van verhoogde luchtdrukking eene grootere opneming van zuurstof plaats heeft. In Duitschland had men hierop te weinig de aandacht gevestigd en zich uitsluitend bepaald tot de behandeling van chronische ziekten der luchtwegen; hij beveelt het gebruik der gecomprieeerde lucht vooral ook aan bij anaemie en deelde hiervan eenige gunstige uitkomsten mede.

Josephson 5) bestreed de waarnemingen van Waldenburg. In 1876 ontstond nog een tweede kabinet

1) G. v. Liebig, Untersuchung über die Erwärmung und Ventilation der pneumatischen Kammern. München 1869.

2) J. Lange, über das subst. Lungenemphysem. Dresden 1870.

3) Wiener med. Wochenschrift 1873.

4) Wiener med. Wochenschrift No. 23 en 24, 1875, en in Pflüger's Archiv. Bd. X, 1875.

5) Josephson, über Prof. Waldenburg's Vergleichung der pneumatischen Cabinetten mit dem transportablen pneumatischen Apparat. Hamburg 1875.



te Petersburg, onder leiding van Wege. G. Lange 1) leverde eene kritiek over het werk van Waldenburg. Verder verscheen onlangs een uitvoerig werk van Simonoff 2) over aërotherapie, waarin hij de physiologische onderzoekingen en de therapeutische uitkomsten in de pneumatische kamers verkregen mededeelt en de vervoerbare pneumatische toestellen bespreekt.

Behalve de reeds opgenoemde pneumatische kamers bestaan nog dergelijke inrichtingen te Baden-Baden, Brunswijk, Dobberan, Dover, Frankfort, Leipzig, Meran, Merzhausen, Milaan, Moskou, Nassau, Odessa, Parijs, Reichenhall, Riga, Upsala, Wiesbaden en Woronent.

---

1) Deutsche med. Wochenschrift, No. 12 u. 14, 1876.

2) L. Simonoff, Aërotherapie. Giessen 1876.

DE SAMENSTELLING DER PNEUMATISCHE KAMERS EN DE  
WIJZE VAN AANWENDING.

Tabarié was de eerste die eene pneumatische kamer voor therapeutisch gebruik vervaardigde, hij nam daarbij de duikerklokken tot leiddraad. De kamer heeft den vorm van een hollen ellipsoïde, wiens langere diameter in verticale, wiens kortere diameter in horizontale richting verloopt. Het onderste derde gedeelte van den ellipsoïde is in den grond geplaatst, zoodat het boven den grond gelegen gedeelte den vorm eener klok heeft; de pneumatische kamers worden daarom ook wel pneumatische klokken genoemd. Op de hoogte van den beganen grond bevindt zich een houten vloer, waardoor de toestel in twee ongelijke deelen verdeeld is, het bovenste grootere dient tot verblijf van de personen die de geocomprimeerde lucht moeten inademen. De vloer is bedekt met een tapijt, in het midden staat eene tafel waarom 4—12 stoelen geplaatst zijn. De lucht in de beide gedeelten staat in gemeenschap door middel van openingen in den vloer. De klok is gemaakt van blik, zoo dik dat het aan een driemaal sterkeren druk dan die, welke aangewend moet worden, kan weerstand bieden; de wanden zijn met zijden of lederen kussens voorzien. Aan den toestel bevindt zich eene deur en twee of drie kleine ramen van glas, dat een duim dik is; deze dienen èn om het inwendige te verlichten, zoodat de lijders zich met

schrijven, lezen of andere werkzaamheden kunnen bezig houden, en om aan den persoon, die met de regeling van den toevoer en den afvoer der gecomprimeerde lucht belast is, de gelegenheid te geven op den manometer de toeneming of vermindering van de luchtdrukking waar te nemen. De deur en de ramen worden natuurlijk naar de binnenzijde der klok geopend; zij zijn met een rand van caoutchouk omgeven en worden, zoodra de luchtdrukking toeneemt, daar deze excentrisch naar de oppervlakte der klok werkt, met groote kracht hermetisch tegen de wanden gedrukt.

Door eene met de deur in onmiddellijke verbinding staande *voorkamer*, die door eene klep willekeurig open en dicht kan gesloten worden, is het mogelijk in en uit te gaan zonder de luchtdrukking aanmerkelijk te veranderen; indien een lijder, wegens de eene of andere omstandigheid genoodzaakt wordt zich te verwijderen, begeeft hij zich in de voorkamer, sluit de verbindingsdeur met de kamer en opent de klep, die hem naar buiten brengt, waardoor geen hinder aan het voortzetten der kuur voor de andere lijders veroorzaakt wordt. Ook heeft de geneesheer gelegenheid op deze wijze de lijders in de pneumatische kamer te bezoeken, en is niet verplicht de geheele kuur bij te wonen.

In de pneumatische kamer wordt nu, door middel eener stoommachine en van twee perspompen, voortdurend frissche, door watten gefiltreerde gecomprimeerde lucht geperst in eene buis, die onder den grond loopt en in het benedenste gedeelte der klok uitkomt, welke lucht door eene in den top der klok zich bevindende buis weder ontwijken kan. Om de luchtdrukking willekeurig te kunnen verhoogen of verminderen zijn aan de twee buizen, die de lucht aan- en afvoeren, kranen aangebracht, waardoor eene nauw-

keurige regeling der luchtdrukking mogelijk is. Wil men eene langzame toeneming der luchtdrukking verkrijgen, dan moet de kraan aan de uitvoerbuis zooveel worden gesloten, dat door deze buis minder lucht ontwijkt dan door de aanvoerbuis binnenkomt. Wenscht men de luchtdrukking stationair te houden, dan moeten de beide kranen evenveel geopend zijn. Om de luchtdrukking te doen verminderen moeten de kranen zoo geplaatst zijn, dat in de afvoerbuis minder lucht komt dan door de uitvoerbuis uitgaat. Ten einde eene hoogere drukking dan men wenschelijk acht onmogelijk te maken, is eene veiligheidsklep aangebracht, die van zelve open gaat, zoodra de lucht te sterk gecomprimeerd wordt. Gedurende de geheele zitting leidt een deskundige, volgens geneeskundig voorschrift, de verhooging en vermindering van de luchtdrukking, hij verlaat zijne plaats bij de kranen, tegenover een der ramen, geen oogenblik; een tweede bediende bewaakt de werking der stoommachine en van de perspompen. Naar het model van de hierboven beschrevene pneumatische kamer van T a b a r i é zijn die te Montpellier, Lyon, Nice, Londen, Stockholm en Petersburg gebouwd.

G. Lange heeft zijne pneumatische kamer te Johannesberg en later te Ems op eene meer eenvoudige wijze ingericht, waardoor hij eene aanzienlijke besparing van ruimte en van onkosten verkreeg. Hij gaf aan den toestel niet den vorm van een ellipsoïde, maar dien van een cilinder, die aan zijn bovenste en onderste einde door twee naar binnen convexe ijzeren platen gesloten wordt. Deze platen zijn door eene verticaal, door het midden van den cilinder loopende ijzeren stang met elkander verbonden. Omdat L a n g e de stoommachine tegelijkertijd gebruikt voor het verwarmen van baden en tot andere doeleinden, geeft dit ook nog eene groote bezuiniging.

Een regulator verhindert het stootsgewijze indringen der lucht, en door eene bijzondere inrichting kan de gecomprieeerde lucht met gasvormige geneesmiddelen, zooals olie van dennennaalden enz., vermengd worden.

De pneumatische kamer van G. Lange diende, met geringe afwijkingen, aan de meeste later in Duitschland vervaardigde kamers tot voorbeeld.

Vroeger, meende men, dat door den voortdurenden aanvoer van frissche gecomprieeerde lucht, deze gedurende de geheele zitting zuiver genoeg bleef. v. Liebig heeft door nauwkeurige proefnemingen aangetoond, dat dit niet het geval is, dat met het vermeerderde watergehalte de hoeveelheid koolzuur toeneemt. Hij heeft daarom in zijne pneumatische kamer te Reichenhall eene betere ventilatie aangebracht, ook in andere plaatsen is hierop in den laatsten tijd de aandacht gevestigd.

In de meeste pneumatische kabinetten bevinden zich een thermometer, manometer, spirometer en andere voor het onderzoek noodige instrumenten. In den winter wordt doorgaans voor eene behoorlijke verwarming zorg gedragen, terwijl in den zomer, onder anderen te Dietenmühle bij Wiesbaden, door begieting van koud water, de temperatuur steeds op 15° R. gehouden wordt.

De grootte der pneumatische kamers verschilt zeer, sommige bevatten slechts ruimte voor 1—2 personen, andere voor 10—12 personen. Beide afmetingen zijn ongeschikt; de eerste is te klein, de andere te groot. Het doelmatigst is luchtkamers te vervaardigen, die bij eene hoogte van 8 voet en bij eene breedte van ongeveer 7 voet voor het gelijktijdig verblijf van slechts 4 personen bestemd zijn. Is deze grootte niet voldoende voor het aantal te behandelen zieken, dan moet eene tweede of, zoo noodig, eene derde of meerdere luchtkamers van dezelfde

grootte daarbij gevoegd worden. Al deze kamers staan met elkander in verbinding, zij kunnen echter ook afzonderlijk gebruikt worden en zijn van eene gemeenschappelijke voorkamer voorzien. De praktische voordeelen van eene dergelijke bouworde zijn de volgende: 1°. Indien niet alle kamers bezet zijn, behoeft niet de volle stoomkracht gebruikt te worden; 2°. de kamerlucht bevat, wegens het gering aantal personen, minder uitademings-producten en kan gemakkelijker gezuiverd worden; 3°. men is in staat, zoo dit noodig is, in de verschillende kamers eene sterkere of geringere luchtdrukking aan te wenden; 4°. men kan, wanneer het gewenscht wordt, eene scheiding maken overeenkomstig den stand, het geslacht en de ziekten der lijdens.

De pneumatische kamer van *F r e u d* in het Sophienbad te Weenen is volgens het systeem van *G. L a n g e* gebouwd. Zij bestaat uit 3 kabinetten en beantwoordt in het algemeen aan al de eischen, die ik hierboven heb opgenoemd. De pneumatische kamer te Parijs heeft 5 kabinetten, die te Milaan, onlangs geopend, is op eene grootsche schaal ingericht 1).

Men gebruikt in de pneumatische kamers voor therapeutische doeleinden slechts eene betrekkelijk weinig verhoogde luchtdrukking, namelijk van  $\frac{1}{5}$ — $\frac{2}{5}$ — $\frac{3}{7}$  tot hoogstens  $\frac{1}{2}$  atmosfeer. Bij de bepaling van de sterkte der luchtdrukking neemt men den aard der verschillende ziekten, den leeftijd en de krachten der lijdens in aanmerking. Een halve atmosfeer en nog iets daarboven wordt slechts aangewend bij vetzucht en bij meteorismus. Bij goedgevoede personen van middelbaren leeftijd en vrij sterke constitutie wordt in den regel gebruik gemaakt van eene drukking van  $\frac{2}{5}$ — $\frac{3}{7}$  atmosfeer. Zwakke lijdens,

1) Eene afbeelding van het medisch pneumatisch instituut van *Dr. Carlo Torlaiani* te Milaan vindt men in de *Illustrirter Zeitung* 20 Mai 1876.

onverschillig door welke oorzaak de zwakte ontstaan zij, kinderen en oude lieden kunnen slechts eene geringe luchtdrukking van  $\frac{1}{5}$  atmosfeer verdragen.

Iedere zitting duurt over het algemeen twee uur. In het eerste half uur wordt de luchtdrukking langzamerhand versterkt, totdat deze op het einde van dien tijd het gewenschte maximum bereikt heeft. Gedurende één uur blijft dan de drukking constant dezelfde; in het laatste half uur wordt zij weder onmerkbaar verminderd.

G. Lange, Freud en Gmelin wijken eenigzins van dezen regel af. Het eerste overgangstijdperk bepalen zij op 20 minuten, het tweede op 40 minuten.

Bij lijders aan hartziekten en bij allen die aan congesties en haemorrhagieën onderhevig zijn, vereischen de overgangstijdperken eene buitengewone zorg. Het is voor dezulken wenschelijk het tijdperk van afnemende drukking te verlengen. Bij lijders aan catarrhus van de tuba Eustachii kan soms eene verlenging van het tijdperk der toenemende drukking raadzaam zijn; doch in ieder geval is het noodig dat de overgangstijdperken geleidelijk, niet te snel plaats hebben. Indien de verhooging der luchtdrukking te spoedig geschiedt, veroorzaakt dit spanning, soms zelfs doorboring van het trommelvlies. Gevaarlijker is de spoedige overgang van gecomprimeerde lucht in gewone lucht, als waardoor congesties, haemorrhagieën, duizelingen, zelfs met doodelijken afloop, kunnen ontstaan. Deze gevaarlijke verschijnselen worden volgens Panum teweeg gebracht door eene plotseling veranderde bloedsverdeeling en daardoor te zeer versterkte en versnelde werking van het hart met abnormale verhooging van de drukking des bloeds. v. Vivenot zegt, dat, door gasontwikkeling uit het bloed en daardoor veroorzaakte opheffing van den bloedsomloop, de lijder plotseling kan bezwijken.

Het beste middel om bovengenoemde onaangename uitwerkselen te bestrijden, bestaat in het onmiddellijk terugbrengen van den lijder in de gecomprimeerde lucht.

De duur van de geheele kuur verschilt naar den aard der ziekte. De hyperaemieën der keelholte, van den larynx, der conjunctiva en de acute catarrhi van de luchtwegen vereischen doorgaans slechts eenige zittingen. Voor chronische bronchitis, emphysema en catarrhi van de longtoppen zijn gemiddeld 40 à 50 zittingen noodig. Constitutioneele ziekten vorderen een nog langeren tijd. Bertin geeft den raad om bij lange kuren van tijd tot tijd eenige dagen rust te nemen.

---



PHYSIOLOGISCHE ONDERZOEKINGEN OVER DE WERKING DER  
GECOMPRIMEERDE LUCHT OP HET MENSCHELIJK ORGANISME.

De Fransche schrijvers Pravaz, Bertin, Milliet en andere hebben over de werking van de versterkte drukking der lucht òf slechts theoretische, soms zeer geestige en scherpzinnige doch niet altijd juiste bespiegelingen, òf toevallige, op empirischen weg, bij zieken verkregen resultaten medegedeeld. De physiologische basis voor de therapeutische aanwending der gecomprimeerde lucht ontbrak bijna geheel.

De waarnemingen door Foley, Pol en François, gedaan bij arbeiders in samengeperste lucht, hebben zeker veel bijgedragen om eene juistere kennis aangaande de werking van de versterkte drukking der lucht te verkrijgen, doch bij de werkzaamheden van die arbeiders zijn zoovele storende invloeden aanwezig, dat men de waargenomene verschijnselen niet onvoorwaardelijk alleen aan den versterkten druk kan toeschrijven. v. Vivenot stelde het eerst in 1851 te Nice, volgens een vast plan, eenige physiologische onderzoekingen in het werk. Sandahl heeft in 1862 de uitkomsten dezer onderzoekingen bevestigd en ze voortgezet. In 1864 begon v. Vivenot de reeks van nauwkeurige proefnemingen in de pneumatische kamer van G. Lange, die eenige jaren werden voortgezet en den grondslag uitmaakten van zijn classiek werk. J. Lange, G. Lange en Panum hebben insge-

lijks onderzoekingen in denzelfden geest gedaan en bekend gemaakt.

Het ligt niet in mijn plan eene uitvoerige beschrijving van deze onderzoekingen te geven. Ik wil slechts in het kort de voornaamste resultaten mededeelen.

Door de sterkere drukking, die de gecomprimeerde lucht op de huid en op de met de lucht in aanraking zijnde slijmviezen uitoefent, wordt de tonus van het weefsel en van de bloedvaten verhoogd, het bloed meer naar binnengedrongen en daardoor de afscheidingen verminderd. Als bewijs hiervoor wordt aangevoerd het minder worden, soms geheel verdwijnen van hyperaemieën der conjunctiva, der retina en der oorschelp van konijnen, de ontkleuring van de roode iris bij witte konijnen en de bleeke kleur van arbeiders, in gecomprimeerde lucht werkzaam.

Door de vermeerderde drukking wordt de voorste wand van den buik platter en neemt, ten gevolge van de samenpersing der gassen in de darmen, de omvang van het onderlijf af. Naarmate het volumen der gassen vermindert, dalen het middelrif en de basis der longen, terwijl de longen, zoowel gedurende de inademing als gedurende de uitademing, grooter worden. De voorste rand der long schuift zich gedeeltelijk over het hart, waardoor de hartslag minder duidelijk te voelen is en bij auscultatie de toonen van het hart zwakker en verder verwijderd schijnen. Volgens spirometrische waarnemingen bedraagt de vergrooting der vitale longencapaciteit, onder eene drukking van  $\frac{3}{7}$  atmosfeer, na een half uur, ongeveer 73.45 C.C., en, na anderhalf uur, 105.27 C.C. Na den terugkeer in gewone lucht neemt de vermeerderde longencapaciteit wel weder eenigermate af, doch keert niet terstond tot haar oorspronkelijk volumen terug.

Indien het verblijf in de gecompriëerde lucht dagelijks herhaald en lang volgehouden wordt, blijft de vergroo-ting der longen duurzaam en behoudt het middelrif zijn lageren stand ook nog langen tijd nadat de kuur is af-geloopt.

G. Lange bestrijdt de meening van v. Vivenot en Panum, dat de verhoogde longencapaciteit en de uitzetting der longen het gevolg zou zijn van de samen-persing der gassen in de darmen en van het dalen van het middelrif; hij noemt dit eene ongelukkige gedachte. Hij zegt, dat onder den invloed der gecompriëerde lucht de gassen in de darmen wel is waar samengeperst worden, doch dat deze na het ophouden van de ver-meerderde drukking terstond weder hun vorig volumen verkrijgen; dat in allen gevalle eene daling van het middelrif met de physische wetten in strijd is; dat het door den op den buikwand uitgeoefenden druk eerder in de hoogte zou gedreven worden, zoo dit niet ver-hinderd werd door den tegendruk van de lucht in de bronchi.

Verder wordt de ademhaling onder den invloed van de gecompriëerde lucht langzaam; het aantal ademha-lingen daalt dagelijks 1—4 in de minuut, het meest de eerste dagen, daarna minder, om eindelijk stationair te blijven. Bij het verlaten van het pneumatisch kabinet neemt het aantal wel weder toe, doch bereikt niet ter-stond de vorige hoogte. v. Vivenot heeft gedurende 3 maanden geregeld onderzoekingen op zich zelve ge-daan. Den eersten dag had hij, bij normale luchtdruk-king, 20.5 ademhalingen in de minuut, bij versterkte druk-king 17; den volgenden dag bedroeg dit 16 en 15.5; na verloop van drie weken waren de ademhalingen tot op de helft verminderd 10 en 8.5. Na 3 maanden had hij

bij normale luchtdrukking 4.5 ademhalingen in de minuut en 3.5 bij versterkte luchtdrukking; de vertraging der ademhalingen duurde nog eenige maanden na de proefneming voort. Zieken vertoonden gedurende de eerste dagen der kuur soms eene nog sterkere daling. Bij een lijder met uitgebreid emphysema verminderde het aantal ademhalingen, na het verblijf van  $1\frac{1}{2}$  uur in de pneumatische kamer, van 33 tot 16; bij een anderen emphysematicus van 33 tot 22.

Bij het verblijf in samengeperste lucht worden de ademhalingsbewegingen meestal, doch niet altijd, dieper. De rhythmus der ademhalingsbewegingen wordt veranderd, de inademing geschiedt sneller en gemakkelijker, de uitademing moeilijker en langzamer; de eerste uitademingsphase volgt spoediger en krachtiger, de tweede daarentegen langzaam en onmerkbaar, zoodat een schijnbare pauze tusschen de uit- en inademing ontstaat.

Het koolzuurgehalte der uitgeademde lucht is vermeerderd, terwijl meer zuurstof wordt ingeademd.

Gedurende het tijdperk der toenemende drukking wordt, volgens v. Vivenot, de druk in het aorta-stelsel verhoogd; wanneer de drukking hare grootste hoogte bereikt heeft, vermindert daarentegen de druk in de slagaders, de puls wordt langzamer, gemiddeld 4—7 slagen in de minuut; de radiaalpuls wordt klein, zwak, soms onvoelbaar. Na terugkeer onder normale luchtdrukking verkrijgt de puls spoedig zijne vorige snelheid en volheid. De afscheiding der urine wordt vermeerderd; de temperatuur, in de okselholte gemeten, is verhoogd. Onder de aanwending van gecomprimeerde lucht ontstaat een gevoel van drukking in het oor, die zoolang aanhoudt, als er een verschil van dichtheid bestaat tusschen de buitenlucht en de in de trommelholte beslotene lucht.

Het eerste half uur gedurende de klimmende drukking bespeurt men een gevoel, als of het trommelvlies naar binnen wordt gebogen. Zoodra de drukking het maximum bereikt en zoolang deze constant blijft, verdwijnt de abnormale gewaarwording in het oor, om echter bij de afnemende drukking terug te keeren, doch met dit onderscheid, dat dan het trommelvlies naar buiten uitgezet wordt, terwijl men binnen in het oor een dikwijls zich herhalend kraken en een duidelijk uittreden van luchtblazen door de keelopening der Eustachische bus waarneemt. Bij personen met doorboord trommelvlies ontbreken de opgenoemde verschijnselen geheel; indien de tuba Eustachii vernauwd is, wordt de onaangename gewaarwording heviger, soms zelfs ontstaat vrij sterke pijn.

De stem verkrijgt een vreemdsoortigen, metaalachtigen klank; hare hoogte en intensiteit nemen toe.

De reuk, de smaak en het gevoel zijn minder scherp.

TERAPEUTISCHE AANWENDING VAN GECOMPRIMEERDE LUCHT.

Daar door de vermeerderde drukking der lucht de bloedverdeeling van het organisme op zoodanige wijze veranderd wordt, dat het bloed van de oppervlakte des lichaams (van de huid en van de met de lucht in aanraking zijnde slijmvliezen) naar binnen gedrongen wordt, zoo leveren de hyperaemieën, de catarrhi, de ontstekingen en haemorrhagieën dezer deelen eene eerste indicatie voor de aanwending van de gecomprimeerde lucht. *Erysipelas*, *erythema*, *conjunctivitis*, *angina* en *pharyngitis* zijn dikwijls met vrucht behandeld. Bij acuten en chronischen catarrh van de tuba Eustachii werkt de gecomprimeerde lucht nog op eene andere wijze; bij het eerste overgangstijdperk wordt het trommelvlies naar binnen, bij het tweede naar buiten gebogen, de gecomprimeerde lucht dringt dus door de tuba Eustachii in de trommelholte en werkt op dezelfde wijze als het catheterismus of het Politzersche experiment, doch meer aanhoudend en gelijkmatig. Sommige zieken ondervinden reeds bij de eerste zitting in het pneumatisch kabinet eene verbetering van hun gehoor, het tikken van het horloge en de tonen der stemvork hooren zij op grooteren afstand. Pravaz heeft het eerst de gecomprimeerde lucht bij doofheid, die door verstopping van de tuba Eustachii veroorzaakt was, aangewend; 6 gevallen, waarin de doofheid reeds jaren lang bestaan had, werden, na eene volhardende behan-

deling van eenige maanden, geheel hersteld. G. Lange, Bertin, Levinstein en Bränniche hebben eveneens gunstige uitkomsten verkregen. Van 124 gevallen onder behandeling van Sandahl genazen 62. Freud te Weenen heeft mij de ziektegeschiedenis van eenige lijdens met catarrh van de tuba Eustachii medegedeeld, die onder zijne behandeling volkomen genezen waren.

*Epistaxis* zou bijna onmiddellijk door gecompriëerde lucht gestild worden. Bij *haemoptoë* werd door eenige waarnemers een gunstig effect verkregen; zoo zegt Pravaz, dat hij een 14jarig meisje dat langen tijd aan hevige longbloedingen geleden had, na eene behandeling van 2½ maand, volkomen en duurzaam genezen heeft. Gedurende de geheele kuur had zich geen haemoptoë meer vertoond, terwijl het hoesten ophield en de krachten aanmerkelijk waren toegenomen. Simonoff noemt de gecompriëerde lucht een der beste en zekerste middelen om longbloedingen te stillen.

*Laryngitis acuta* zou volgens Bertin, Milliet en v. Liebig dikwijls in weinig zittingen herstellen; Sandahl zag van 137 lijdens, bij eene gemiddelde behandeling van 3 dagen, 128 genezen. Niet minder gelukkig waren zijne uitkomsten bij *chronische laryngitis* van 157 lijdens genazen 114. G. Lange, J. Lange, Freud Bränniche en v. Vivenot hebben bij de heeschheid van zangers, geestelijken en officieren bijzonder goede resultaten gekregen.

De *acute en chronische catarrhus bronchorum* worden met groote voorliefde door de geneesheeren der pneumatische kamers behandeld. Door verschillende schrijvers zijn reeds meer dan 1200 gevallen bekend gemaakt, die onder de behandeling met gecompriëerde lucht herstelden. Zelf heb ik bij een lijdens met chro-

nischen catarrhus bronchorum, die sedert vele maanden aanhoudend gehoest had en kortademig was, de gunstige uitwerking van eene kuur in het pneumatisch kabinet van G. Lange te Ems kunnen constateeren. Na een verblijf van vijf weken te Arnhem teruggekeerd, hoestte hij bijna niet meer en was de kortademigheid geheel geweken, terwijl daarenboven de abnormale vetdepositie in de buikbekselselen zeer was verminderd.

Onder de ziekten, die sedert de oprichting der pneumatische kamers voortdurend met goed gevolg behandeld zijn, bekleeden *emphysema pulmonum* en *asthma* eene eerste plaats. Reeds gedurende de eerste zittingen ondergaan de subjectieve verschijnselen eene groote verbetering; de ademhaling wordt gemakkelijker, langzamer en dieper, de toevoer van zuurstof en de afscheiding van koolzuur vermeerderen; ten gevolge daarvan bedaart de hoest en vermindert of wijkt de dyspnoe, terwijl bij voortgezette kuur de vitale longencapaciteit toeneemt en de longen ongeveer den stand van de diepste inademing behouden, waardoor het emphysema dikwijls in genezing overgaat..

Volgens v. Vivenot levert het zuivere primaire emphyseem zonder catarrh de gunstigste uitkomsten op. Onder de 479 door Sandahl medegedeelde gevallen, bevonden zich 41 lijders zonder catarrh, van deze werden 40 hersteld, van de 438 die met catarrh of met asthma gecompliceerd waren, werden 340 geheel of grootendeels genezen; bij de nietherstelden was meestal bronchiectasie aanwezig; de gemiddelde duur der behandeling bedroeg 33 zittingen. G. Lange behandelde 189 emphysematici; 156 werden na eene kuur van 3—9 weken geheel of gedeeltelijk genezen. Milliet, Levinstein en Freud hebben ieder 4 gevallen met gunstig gevolg behandeld.



Dr. Weber beschrijft zijne eigene ziektegeschiedenis; hij onderging de kuur onder leiding van G. Lange en v. Vivenot; na de eerste zitting kreeg hij geen asthmatischen aanval meer, dyspnoe en hartkloppingen verminderden zeer; de vitale longencapaciteit steeg van 2300 tot 3100 C.C.; de slaap werd rustig, hij verliet aanzienlijk verbeterd de inrichting. v. Liebig heeft bij verscheidene kinderen van 9—15 jaar, die, wegens telkens zich herhalende catarrhi met asthma verbonden, gedurende één of meerdere jaren de school niet konden bezoeken, herstelling of zóó groote verbetering gekregen, dat zij in hun onderwijs niet meer gestoord werden. J. Lange beschrijft zeer nauwkeurig 7 gevallen van emphysema en asthma, die in zijn pneumatisch kabinet behandeld zijn, waarvan 6 herstelden. Verder worden nog gunstige gevolgen vermeld door Poyser, v. Katolinsky, Storch, Simonoff en vooral door v. Vivenot. Devay zag behalve vermindering van de dyspnoe geene bijzondere uitwerking. Biermer meent, dat de werking slechts palliatief is.

Een hoofdonderwijzer te Apeldoorn met chronischen catarrhus bronchorum en emphysema, die langen tijd gehoest had en door hevige benauwdheden, vooral 's nachts, overvallen werd, zoodat hij zijne werkzaamheden niet meer kon verrichten, heeft in den vorigen zomer met uitstekend gevolg eene kuur in de pneumatische kamer te Ems gedaan; de benauwdheden zijn geheel geweken, het hoesten is veel verminderd en op de plaatsen waar vroeger het vesiculair ademen ontbrak, wordt dit weder gehoord.

Van verschillende zijden heeft men de tegenwerking gemaakt, dat, wanneer de gecompriëerde lucht de longen uitzet, deze kuur niet voordeelig, maar eerder nadeelig op emphysema moet werken, daar bij deze ziekte

de vesiculac der longen reeds abnormaal zijn verwijd. v. Vinenot antwoordt hierop, dat het wezen van het emphysema niet in de uitzetting der longen, maar in de vermindering der contractiliteit van hare cellen te zoeken is, deze is de primaire oorzaak, de uitzetting slechts het gevolg; eene long die grooter dan gewoonlijk is, doch wier contractiliteit eerder verhoogd dan verminderd is, kan men geene emphysemateuse long noemen. Daar nu door onderzoekingen duidelijk gebleken is, dat bij het verblijf in gecompriëerde lucht het middelrif lager staat, de long vergroot en hare contractiliteit toegenomen is, zoo zal men moeten toegeven, dat de verhoogde drukking der lucht slechts gunstig en in geen geval nadeelig op de door emphysema uitgezette longen kan werken. Hij had dan ook meermalen bij lijders, die van emphysema genezen waren, op de plaatsen, waar vroeger het vesiculair ademen ontbrak, dit later duidelijk waargenomen.

J. Lange noemt de meening, dat de bij emphysema reeds uitgezette longblaasjes door de werking der gecompriëerde lucht nog meer zouden verwijd worden, onjuist. Hij zegt, dat de gezonde gedeelten der longen eene groote ontplooiing ondergaan en daardoor meer zuurstof opnemen, hetgeen bij de armoede aan zuurstof van het bloed bij emphysematici van groote beteekenis is. Tengevolge van de vermeerde opneming van zuurstof zouden de parese en paralyse van de bronchiaalspieren verbeterd en zoo doende de oorzaak van het emphysema weggenomen worden.

In hoeverre deze verklaring juist is, wil ik in het midden laten, maar het feit dat nog niet lang bestaand hebbend emphysema en asthma door eene regelmatig voortgezette kuur in de pneumatische kamers verbeteren, ja dikwijls

genezen worden, is boven iedere bedenking verheven; de eenstemmige getuigenis van vele geloofwaardige waarnemers strekt hiervoor tot bewijs; terwijl men door de vroegere behandelingswijze, door het toedienen van geneesmiddelen, geene of slechts geringe gunstige uitkomsten had verkregen.

Volgens J. Lange kan men van de gecomprimeerde lucht geen nut verwachten: 1) bij hoogen graad van emphysema met groote zwakte en hydrops; 2) bij insufficiëtie en stenose der klapvliezen en degeneratie van het weefsel van het hart; 3) bij weefselontaardingen der onderbuiksorganen; 4) bij uitgebreide adhesies van de pleura, waardoor de ontplooiing der longen verhindert wordt.

Verder wordt de aanwending der gecomprimeerde lucht zeer geroemd bij *phthisis*. Daar hyperaemie en catarrh der longen in ieder tijdperk der toring aanwezig zijn, wordt hierdoor reeds het gebruik van samengeperste lucht gerechtvaardigd. Door de vermeerdering van de capaciteit der longen, die soms  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$  van de oorspronkelijke longencapaciteit bedragen kan, wordt volgens verschillende schrijvers de ademhaling gemakkelijker en langzamer, verminderen de dyspnoe en de hoestaanvallen, in één woord, de ziekelijk aangedane long komt tot meer rust en kan haar arbeid met minder bezwaar verrichten. Wegens den grooteren toevoer van zuurstof, worden de zenuwen en spieren beter gevoed. Het eerste tijdperk der toring, als de infiltraties gering zijn en zich nog geene verschijnselen van verweking vertoond hebben, wordt als bijzonder gunstig voor de pneumatische kuur beschouwd. Doch ook in het tweede tijdperk is symptomatische verbetering, soms stilstand van het lijden waargenomen, hoesten en opgeven verminderen, de dyspnoe

en het nachtzweet houden op, ja men wil ook afneming van den doffen toon bij percussie opgemerkt hebben. In het laatste tijdperk hebben Pravaz en Sandahl meermalen nog palliatieve verlichting verkregen, Storch echter niet. v. Vivenot heeft in een hopeloos geval, waar de benauwdheid door pneumathorax allerhevigst was, onder de aanwending van gecomprimeerde lucht tijdelijk eene groote verlichting zien ontstaan, zoodat de lijder kon slapen.

Dat zelfs groote cavernen niet onvoorwaardelijk eene tegenaanwijzing voor de pneumatische kuur zijn, blijkt uit eene waarneming van Foley. Een arbeider, werkzaam bij het bouwen der brug te Argenteuil, had een uitgebreide caverne in de linker long, was zeer vermagerd en leed aan intermitterende koorts. Uit vrees dat de caverne zou bersten, had Foley hem ten strengste het werken in de gecomprimeerde lucht verboden. Desniettegenstaande had de patient zich in het geheim den toegang tot de kamers der arbeiders weten te verschaffen, en toen hij na twee maanden, wegens eene otitis Foley kwam raadplegen, vond deze tot zijne groote verbazing dat hij er zeer goed uitzag, dik was geworden en zich over eene volmaakte gezondheid verheugde.

Als tegenaanwijzing noemt v. Vivenot een geprikkelden toestand van het vaatstelsel; wanneer de pols, onder eene betrekkelijk weinig verhoogde drukking, nog versneld blijft, raadt Sandahl ten sterkste aan van de pneumatische kuur af te zien. Bij acute en subacute tuberculose is de kuur bepaald nadeelig.

Tabarié, Pravaz, Bertin, Levinstein, G. Lange, Brünniche, v. Vivenot en Simonoff deelen een groot aantal ziektegeschiedenissen mede van herstelde lijders in het begin van toring. Sandahlalleen

vermeldt 304 gevallen, waarvan hij er 150 kon genezen; de gemiddelde duur der behandeling was 40 à 50 dagen. Freud heeft mij eene ziektegeschiedenis medegedeeld van een 14jarigen jongen, met eene infiltratie van den top der rechter long. Na eene behandeling van 2½ maand was de doffe percussietoon veel verbeterd en waren ook de overige verschijnselen geweken. Prof. Wiederhofer had bij het begin der ziekte de diagnose vastgesteld en later de herstelling geconstateerd.

*Asphyrie* bij pasgeborenen, *atelectase* bij pasgeborenen en volwassenen en misvorming der borstkas door *pleuritis* worden soms met vrucht in de pneumatische kamers bestreden. Onlangs heb ik bij een lijder, wiens linker borstkas, tengevolge van *pleuritis*, zeer was ingevallen, na eene behandeling in de pneumatische kamer te Ems, eene aanzienlijke verbetering waargenomen.

Met nadruk wordt door verschillende schrijvers gewezen op het nut der pneumatische kamers als prophylactische kuur bij kinderen met slecht ontwikkelden thorax en bij personen met eene smalle borstkas, wier longencapaciteit te gering is, die dispositie tot tering hebben.

Wegens den grooteren toevoer van zuurstof, de betere bloedbereiding en de bevordering der stofwisseling is de gecomprimeerde lucht aanbevolen en dikwijls met goed gevolg aangewend bij *scrophulosis* en *rhachitis* (Pravaz), bij *anaemie* en *chlorose* (Pol, Pravaz, Milliet, Pétrequin, J. Lange, Levinstein, v. Liebig).

*Hartziekten* moeten slechts met de grootste voorzichtigheid aan de pneumatische kuur der kamers onderworpen worden. Pravaz en G. Lange hebben ieder een geval medegedeeld, waarbij zij gevaarlijke verschijnselen, gedurende het verblijf in het pneumatisch kabinet, hadden waargenomen. Sandahl heeft in 9 van de 30 gevallen van

hartziekten eene palliatieve verbetering verkregen. Storch, Levinstein en anderen hebben ook soms tijdelijk den toestand zien verbeteren.

*Bij ziekten van het zenuwstelsel* neuralgieën, hyperaesthesieën, enz. zouden eenige gunstige uitkomsten verkregen zijn.

Wegens de drukking, die de gecomprimeerde lucht uitoefent, en wegens de versterkte stofwisseling heeft men aan de pneumatische kuur eene opslorpende en verdelende werking toegeschreven op exsudaten, transsudaten en zelfs op gezwellen. Simonoff beweert in 45 gevallen met sereus exsudaat in de holte van de pleura, 30 maal volkomen herstel en 14maal aanzienlijke verbetering verkregen te hebben.

Daar onder den invloed van de verhoogde luchtdrukking de voeding der spieren toeneemt en het vet afneemt, is deze kuur bij *vetzucht* aanbevolen en door Sandahl, G. Lange en Katolinsky herhaalde malen met gunstig gevolg aangewend.

Het is onbetwistbaar, dat reeds vele lijders in de pneumatische kamers van hunne kwalen zijn bevrijd geworden, doch evenzeer ben ik overtuigd, dat de geneesheeren, die aan het hoofd dezer inrichtingen staan, geneigd zijn om hare werking te overdrijven. Bij de verschillende door mij medegedeelde ziekten, waaronder reeds enkele zijn, voor welke het nut eener pneumatische behandeling twijfelachtig is, zou ik uit de schrijvers, die over dit onderwerp handelen, nog een groot aantal kunnen voegen. In het pas uitgegeven werk van Simonoff vindt men vooral eene schromelijke overdrijving. Hij behandelde, onder ande-

ren, eene nieuwvorming in het mediastinum, eene nieuwvorming in de lever, 5 gevallen van buikwaterzucht ten gevolge van cirrhose der lever, epilepsie en chronische opiumvergiftiging. Men brengt meer nadeel dan voordeel aan de methode toe, wanneer men dergelijke ziektevormen aan eene pneumatische behandeling wil onderwerpen.

## II. VERVOERBARE PNEUMATISCHE TOESTELLEN.

### VERSCHILLENDE TOESTELLEN.

De groote onkosten van de pneumatische kabinetten, waardoor slechts betrekkelijk weinige lijdens daarvan konden gebruik maken, deden Hauke 1) besluiten een nieuwen weg in te slaan om hetzelfde doel te bereiken. Hij vervaardigde een toestel, die slechts weinig kost en de samengeperste en verdunde lucht alleen met de ademhalingsorganen in aanraking brengt. De toestel bestaat uit een cilindrisch blikken vat, dat door een niet geheel tot den bodem reikenden tusschenwand in twee deelen gesplit is, van welke het eene van boven gesloten is. Aan dit gedeelte bevindt zich een blaasbalg met dubbele klep, waardoor men lucht in den toestel brengen of daaruit pompen kan en zoodoende in staat is de lucht te comprimeeren of te verdunnen. Voor het gebruik vult men den toestel half met water; men laat de patienten door een gezichtsmasker, dat door eene buis van caoutchouc met den toestel in verbinding staat, ademen.

Hauke gebruikte dezen toestel in het begin bij croup en emphysema. Bij de eerste ziekte liet hij samengeperste

---

1) Ein Apparat zur künstlichen Respiration und dessen Anwendung. Wien 1870.



lucht inademen, bij de laatste in verdunde lucht uitademen; bij croup verkreeg hij geen goede uitkomst, zoodat hij hiermede spoedig ophield; bij emphysema daarentegen kon hij zich over een gunstigen uitslag beroemen. Schnitzler 1) en anderen hebben den toestel eveneens met vrucht aangewend. Waldenburg 2) nam ook verscheidene proeven met dit instrument, maar vond dat het twee gebreken had:

1°. de geringe samenpersing der lucht. Hauke gebruike namelijk  $\frac{1}{96}$ — $\frac{1}{48}$  atmosfeer;

2°. de ongelijkheid van zijne werking, daar gedurende iedere ademhaling de druk moet veranderen, wanneer niet gedurig met den blaasbalg gepompt wordt, hiervoor heeft men dan altijd een helper noodig, en de toevoer van lucht geschiedt stootsgewijze, wat op vele zieken een onaangename indruk maakt.

Hij besloot daarom een anderen toestel te laten vervaardigen, die deze gebreken niet had; de inrichting hiervan is als volgt.

In een van boven open cilindervormig vat van 1 meter hoogte en 30 ctm. doorsnede bevindt zich een tweede, beneden open en boven gesloten cilinder van gelijke hoogte en 27 ctm. doorsnede. Van den eersten cilinder gaan 3 ijzeren stangen in de hoogte, die van boven door een hoepel verbonden zijn. Aan den top van ieder dezer stangen is een houten katrol, waarover touwen loopen, die met het eene uiteinde aan het deksel van den binnensten cilinder bevestigd zijn en aan het andere uiteinde

1) Wiener med. Presse, No. 19, 1873.

2) Waldenburg, ein transportabler pneumatischer Apparat zur mechanischen Behandlung der Respirationskrankheiten. Berliner klin. Wocheenschrift, No. 39 en 40, 1873.

haken hebben om gewichten aan op te hangen. In het deksel van den binnensten cilinder zijn twee openingen, de eene commuuceert door middel van eene buis met een gezichtsmasker, in de tweede is een manometer met millimeter-schaal geplaatst.

Langs den buitensten cilinder loopt eene met dezen commuuceerende glazen buis, waarop men zien kan, hoe hoog het water in den cilinder staat. Op den binnensten cilinder is nog eene centimeter-schaal geplaatst, welke van boven met 0 begint en beneden met 100 eindigt.

Voor het gebruik vult men den buitensten cilinder tot eene zekere hoogte met water en laat den binnensten met geopenden kraan tot op den bodem van den buitensten zakken. Wanneer men dan de kraan sluit en gewichten aan de touwen hangt, gaat de binnenste cilinder in de hoogte en is alzoo de lucht, die hij bevat, verdund. Hoe grooter het opgehangen gewicht is, des te sterker is de verdunning van de lucht. Indien nu de lucht van den binnensten cilinder in verbinding wordt gebracht met de longen, zal de cilinder zooveel in de hoogte gaan, als er lucht wordt uitgeademd.

Moet echter de lucht gecomprimeerd worden, dan laat men den binnensten cilinder met geopende kraan, door gewichten aan te hangen, in de hoogte gaan; vervolgens sluit men de kraan en neemt de gewichten weg. Nu wordt de lucht in den cilinder samengeperst door de zwaarte van den binnensten cilinder, die 10 pond weegt. Wanneer men de lucht meer wil samenpersen, zet men gewichten op het deksel. Wordt nu deze lucht in verbinding gesteld met de longen, dan zal zooveel lucht als men inademt aan den cilinder onttrokken worden. Op de schaal aan den wand van den binnensten cilinder kan men zien, hoeveel centimeters de cilinder, bij iedere in- of

uitademing, gedaald of gestegen is. Daar de ruimte van den cilinder voor iederen centimeter op circa 573 C.C. lucht berekend is, kan men nauwkeurig weten, hoeveel lucht iederen keer in- of uitgeademd is.

Voor de therapie gebruikt Waldenburg gewoonlijk eene samenpersing en verdunning der lucht van  $\frac{1}{60}$  tot  $\frac{1}{10}$  atm.; dit komt overeen met 20 en 30 pond. Bij het gebruik moet men echter niet vergeten, dat ook de binnenste cilinder 10 pond weegt, zoodat, wil men de lucht  $\frac{1}{60}$  atm. comprimeeren, men slechts 10 pond op het deksel moet plaatsen en wanneer men de lucht even zoo veel verdunnen wil, 30 pond aan de haken moet hangen.

Later heeft Waldenburg 1) zijn toestel nog eenigzins verbeterd, door het bovenste gedeelte van den buitensten cilinder te verwijderen, zoodat de middellijn hiervan dubbel zoo groot is als de middellijn van den binnensten cilinder; verder door den buitensten cilinder 8 ctm. hooger dan den binnensten te maken. Deze verandering vond hij wenschelijk om minder inhoud verloren te doen gaan, en verder moest men zijn eersten toestel, wanneer deze gebruikt was tot uitademen in verdunde lucht, eerst eenige malen op en neder doen gaan, daar nog een gedeelte koolzuurhoudende lucht in den binnensten cilinder overbleef, voordat men dien weder tot inademen kon gebruiken. Dit is nu in zijn nieuwen toestel verbeterd, daar, wanneer de binnenste cilinder op den bodem van den buitensten staat, al de lucht daaruit is verwijderd.

Spoedig daarop deelde v. Cube 2) in Menton mede, dat hij, onafhankelijk van Waldenburg, aan den toe-

1) Waldenburg, die pneumatische Behandlung der Respirations- und Circulationskrankheiten. Berlin 1875.

2) Berliner klin. Wochenschrift, No. 4, 1874.

stel van Hauke dezelfde gebreken had ontdekt en een nieuwen vervaardigd had. Zijn toestel bestaat uit twee afdeelingen: in de eene wordt de lucht gecomprimeerd, in de andere verdund, zoodat men, na samengeperste lucht ingeademd te hebben, dadelijk in verdunde lucht kan uitademen. Hetzelfde verkrijgt men door twee Waldenburgsche toestellen naast elkander te plaatsen en de buizen op eene geschikte wijze te verbinden.

Weil 1) heeft zulk een instrument vervaardigd. In plaats van één groot cilindrisch toestel, gebruikt hij twee kleine apparaten; de buitenste cilinders communiceeren van onderen met elkander, de binnenste cilinders zijn door een koord, dat aan de beide deksels bevestigd is, samen verbonden. Wanneer nu in den eenen toestel de lucht gecomprimeerd wordt, is de lucht in den anderen evenveel verdund, en omgekeerd.

In den laatsten tijd heeft men nog op verschillende wijzen den pneumatischen toestel trachten te verbeteren. Stoerk 2) vervaardigde een toestel, die evenals het Hauksche instrument is ingericht. Alleen de blaasbalg ontbreekt; hij geloofde dezen door schommelen te kunnen vervangen. Wanneer de toestel voor de helft met water gevuld is en dan zoo gebogen wordt, dat de luchtketel naar onderen komt, ontstaat in den laatsten eene samenpersing van lucht; buigt men echter den toestel naar de andere zijde, dan ontstaat luchtverdunning. Aan dit apparaat kleven dezelfde gebreken als aan dat van Hauke.

Schnitzler's 3) toestel komt in hoofdzaak overeen

---

1) Allgem. med. Centralzeitung, No. 19, 1875.

2) K. Stoerk, ein neuer Athmungsapparat. Wien. med. Presse, No. 4 und 5, 1874.

3) Wiener med. Presse, No. 14 ff., 1874.

met dien van Waldenburg. Het voornaamste onderscheid bestaat daarin, dat tot samenpersing der lucht de gewichten niet op den binnensten cilinder geplaatst worden, maar, evenals bij de luchtverduunning, aan de touwen blijven hangen. Hierdoor wordt het lastige af- en aanhangen der gewichten vermeden.

Door eenvoudigheid en goedkoopheid munten de toestellen van Biedert 1) in Worms, en vooral de harmonica van B. Fränkel 2) in Berlijn uit.

Tobold 3) beschrijft een instrument, dat wat kleiner is dan de toestel van Waldenburg, en waaraan hij eene inrichting gebracht heeft om de lucht te verwarmen.

Eindelijk beschrijft G. Lange 4) een toestel, die door Desaga in Heidelberg gemaakt is; door middel van eene luchtpomp vult of ledigt hij een kleinen cilinder, die met zekerheidskleppen is voorzien.

---

1) Biedert, ein billiger pneumatischer Apparat. Berliner klin. Wochenschrift, No. 29, 1874.

2) Berliner klin. Wochenschrift, No. 19, 1875.

3) Deutsche Klinik, No. 11, 1875.

4) Deutsche med. Wochenschrift, No. 23, 1896.

DE MECHANISCHE WERKING VAN DEN PNEUMATISCHEN  
TOESTEL OP DE ADEMHALING.

Bij *uitademing in verdunde lucht* wordt, volgens Waldenburg, meer lucht aan de longen onttrokken dan hare vitale capaciteit bedraagt. Zodoende wordt dus een gedeelte van de teruggebleven lucht (residual air) uitgeademd. Bij iedere uitademing in verdunde lucht trekken zich de longen meer te zamen, zoodat zij eene kleinere ruimte innemen; doch bij de volgende inademing verkrijgen zij weder hun vorig volumen. Wanneer echter een emphysematicus eenigen tijd achtereen den toestel gebruikt had, vond Waldenburg, dat de longen op den duur eene kleinere ruimte innamen, hetgeen hij door percussie kon aantoonen. Bij eenigen tijd voortgezet gebruik wordt de vitale longencapaciteit grooter, en wel nemen alle drie de factoren, de ademhalingslucht, de reserve en de complementaire lucht aan deze vermeerdering deel.

De in- en uitademingskracht wordt grooter, waarvan men zich met den pneumatometer kan overtuigen, vooral neemt de uitademingskracht toe.

*Inademing van samengeperste lucht.* Wanneer een gezond individu, na eene diepe uitademing, gecomprieeerde lucht inademt, neemt hij meer lucht op dan zijne vitale longencapaciteit bedraagt; hierdoor zetten de longen en de thorax zich meer uit dan anders bij de diepste inademing.

ming mogelijk is. Men bespeurt ook meestal duidelijk een instroomen van lucht en eene min of meer sterke uitzetting van den thorax. Indien men met de inademing van de gecompriëerde lucht gedurende eenigen tijd voortgaat, wordt de uitzetting van de longen en van den thorax duurzaam. Zoo zag Waldenburg, dat bij phthisici de ingevallen borstkas in den loop der behandeling meer gewelfd werd, en dat dit vooral het geval was na pleuritisch exsudaat. Daar de inademing van gecompriëerde lucht eene uitzetting der longen te weeg brengt, moet men deze behandeling niet al te lang voortzetten, om niet eene abnormale uitzetting (emphysema) te krijgen; vooral moet men hiermede voorzichtig zijn bij hartzieken met gezonde longen.

De vitale longencapaciteit neemt bij een voortgezet gebruik toe. Ook wordt de in- en uitademingskracht, vooral de eerste, grooter.

Bij *inademing van verdunde lucht* is de hoeveelheid ingeademde lucht kleiner dan de vitale longencapaciteit; hoe sterker de luchtverdunning, des te geringer is de hoeveelheid ingeademde lucht.

Dit verklaart Waldenburg op de volgende wijze. Door het inademen van verdunde lucht wordt de lucht in den thorax meer dan normaal verdund. Hierdoor vermeerderd de druk van de buitenlucht; deze laatste vormt een weerstand voor de inademingsspieren. Wanneer hij met de kracht van de inademingsspieren gelijk is, kunnen de spieren den thorax niet meer uitzetten en houdt de inademing op. Daar de inademingsspieren dezen weerstand zoeken te overwinnen, nemen zij aan kracht toe; alzoo is de inademing van verdunde lucht een methodische gymnastiek voor de inademingsspieren.

Bij *uitademing in samengeperste lucht* is de hoeveelheid

uitgeademde lucht kleiner dan de vitale longencapaciteit. Verdere werkingen hiervan zijn niet vastgesteld, daar zij voor therapeutische doeleinden nog niet gebruikt is.

Biedert 1) is, wat betreft de in- en uitademing van gecompriëerde en verdunde lucht, tot dezelfde resultaten gekomen; evenwel vond hij dat de getallen door Waldenburg opgegeven te groot zijn.

Simonoff 2), geneesheer aan eene pneumatische kamer te Petersburg, beweert zeer nauwkeurig alle opgegevene werkingen nagegaan te hebben, maar heeft geheel negatieve resultaten gekregen.

Herhaalde onderzoekingen, die ik zelf in het werk stelde en door verschillende andere personen liet verrichten, hebben mij overtuigd, dat de uitkomsten, die Waldenburg mededeelt, in hoofdzaak juist zijn, doch dat zijne opgaven aangaande de vermeerdering der in- en uitgeademde lucht te groot zijn.

---

1) Sammlung klinischer Vorträge, No. 104.

2) Simonoff, Aërotherapie. Giessen 1876.

---



Bij de *inademing van samengeperste lucht* worden, volgens Waldenburg, thorax en longen eerst door de inademingsspieren tot hunnen gewonen diepen inademingsstand uitgezet, en wel zoo lang, tot dat de lucht in de longen gelijken druk heeft met de gecomprieeerde lucht in den toestel. Wanneer deze gelijk zijn, wordt op de binnenoppervlakte der longen een grootere druk uitgeoefend dan op den buitenwand van den thorax; de elastische longen en de borstwand worden daardoor meer uitgezet.

Dat de lucht in de longen, bij het einde der inspiratie, gelijken druk met de lucht in den toestel heeft, is door v. Cube 1) bewezen. Hiertoe heeft hij tusschen den toestel en den mond een manometer aangebracht. Bij het begin van eene inademing viel het kwikzilver, dat eerst de hoeveelheid samenpersing van de lucht in den toestel aantoonde, op nul, dus op den gewonen atmospheredruk; dan steeg het weër en was aan het einde der inademing gelijk met de lucht in den toestel.

De verhoogde druk op de oppervlakte der longen wordt aan de organen, die met de longen in verbinding staan, medegedeeld. Deze zijn het hart en de in den thorax verloopende vaten. Bij gewone inademing, vooral bij diepe, wordt de lucht in de longen verdund, en ten-

---

1) Wiener med. Wochenschr., No. 28, 29, 1874.

gevolge daarvan de druk in den thorax verminderd. Deze verdunning van lucht in de longen, te samen met haar streven om zich te samen trekken, oefent eene rekking uit op het hart en de vaten, waardoor het hart zich minder sterk kan samentrekken en de druk in het aorta-systeem gedurende de inademing verminderd wordt. Wanneer nu samengeperste lucht wordt ingeademd, krijgt men eene andere verhouding. De druk van de samengeperste lucht werkt tegenovergesteld aan de rekking, welke de longen op het hart uitoefenen. Hierdoor kan, wanneer de samenpersing groot is, de negatieve rekking in een positieven druk veranderd worden. Voor therapeutische gevallen gebruikt men niet zoo groote samenpersing, dat de negatieve longendruk tot nul gebracht wordt, maar zij wordt toch verminderd. Hierdoor kan het hart zich krachtiger samentrekken en wordt de druk in het aorta-systeem verhoogd. Men kan dit aan de pols waarnemen, de arteriewanden zijn gespannen, zoodat de pols hard wordt.

De afvoer van bloed uit de aderen in de rechter voorkamer wordt door de samengeperste lucht verlangzaamd. Door den druk wordt de aspiratiekracht van de longen verminderd. Wanneer de samenpersing groot genoeg is bij  $\frac{1}{25}$  atm., houdt de aspiratiekracht der longen op; als zij nog grooter wordt, zal de druk eindelijk gelijk worden met de vis à tergo, waardoor de afvoer van bloed in het rechterhart gestremd is en het leven ophoudt.

Onder het gebruik van de gecomprimeerde lucht wordt de hoeveelheid bloed in het aorta-systeem vermeerderd, de pols is voller; dit is voornamelijk het geval bij de eerste samentrekkingen; bij latere samentrekkingen van het hart is de hoeveelheid bloed in den ventrikel, door den minderen bloedtoevoer uit de aderen, verminderd; dus

komt er ook minder bloed in de slagaderen, hoewel de hoeveelheid toch grooter blijft dan normaal, waarvan men zich met den vinger kan overtuigen.

Uit deze werkingen volgt, dat in den kleinen bloedsomloop minder bloed is, terwijl de groote bloedsomloop eene grootere hoeveelheid bevat.

Deze verschijnselen treden bij *uitademing in gecompri-meerde lucht* nog duidelijker te voorschijn. Bij *inademing van verdunde lucht* wordt de negatieve druk op het hart nog verhoogd, hierdoor wordt de arbeid van het hart moeilijker en de druk in het aorta-systeem verminderd waardoor de pols kleiner en minder gespannen wordt. De afvoer van bloed uit de aderen in het rechterhart wordt door de sterkere aspiratie gemakkelijker.

Uit deze werkingen volgt, dat de longen na inademing van verdunde lucht eene grootere hoeveelheid bloed bevatten, de groote bloedsomloop daarentegen zooveel minder.

Bij *uitademing in verdunde lucht* vertoonen zich dezelfde verschijnselen, doch is daartoe sterkere luchtverduunning noodig.

Waldenburg heeft door sphygmographische onderzoekingen al de hierboven beschrevene resultaten nader trachten te bewijzen.

Dührssen 1) in Menton heeft op theoretische gronden de stellingen van Waldenburg aangaande de werking der pneumatische toestellen op den bloedsomloop bestreden.

Drosdoff en Botschetschkaroff 2) hebben kymographische onderzoekingen op honden over de werking der gecompri-meerde lucht gedaan, en zijn tot eene tegen-

1) Deutsche Klinik, No. 16, 1874.

2) Centralblatt für die med. Wissensch No. 5, 1875.

overgestelde uitkomst als Waldenburg gekomen. Haenisch 1) daarentegen heeft door de sphygmograaf al de door Waldenburg verkregen resultaten volkomen bevestigd. Hij vond verder door zijne curven, dat de werking der samengeperste en verdunde lucht geene voorbijgaande was, maar ook langen tijd na het gebruik aanhield.

Sommerbrodt 2) verkreeg met zijne nieuwe sphygmograaf eveneens dezelfde uitkomsten.

Rosenstein 3) heeft op klinisch gebied de juistheid van Waldenburg's uitspraken aangetoond.

---

1) Deutsches Archiv. für klin. Medicin, Bd. XIV.

2) Deutsches Archiv. für klin. Medicin, Bd. XVIII.

3) Handbuch der spec. Path. und Ther. von H. v. Ziemssen. Krankheiten des Endocardium, S. 158.

THERAPEUTISCHE AANWENDING.

*Emphysema, catarrhus bronchorum en asthma.*

Knauthé 1) zegt, dat tegen emphysema de uitademing in verdunde lucht een hoogst rationeel middel is. Bij emphysema toch zijn de longen uitgezet en hebben de kracht verloren om zich samen te trekken; hare vitale capaciteit is verminderd, de hoeveelheid der teruggebleven lucht (residual air) vergroot, de uitademingskracht is insufficient en de gaswisseling in de longen gestoord, terwijl dyspnoe aanwezig is. Door de uitademing in verdunde lucht verkrijgt men vermindering van het volumen der longen, verhooging van hare contractiliteit, vermeerdering van de vitale longencapaciteit, vermindering der teruggebleven lucht, versterking van de uitademingskracht en vermindering van de dyspnoe.

Bij herstelde lijders heeft men deze uitwerking kunnen constateeren. Waldenburg kon in de meeste gevallen door percussie eene samentrekking van de vroeger uitgezette longen aantonen; in lichtere gevallen, in welke het onderste gedeelte der longen slechts ter breedte van eene intercostaal-ruimte gedaald was, kon hij reeds dikwijls na 8—14 dagen den terugkeer tot de normale grenzen waarnemen; maar ook in hevige gevallen, in welke de longen zich tot aan den rand der vrije ribben uitstrekten en het

---

1) Knauthé, über Lungenemphysem, Schmidt's Jahrbücher 1874, S. 298.

hart geheel bedekten, kon hare langzame terugtrekking opgemerkt worden; zij hadden dikwijls na 4—8 weken de normale grens weder verkregen en bedekten het hart niet meer.

Bij kinderen van 8—10 jaar zag Waldenburg meermalen de difformiteit van de borstkas verbeteren.

Haenisch heeft de werking der uitademing in verdunde lucht bij emphysema door stethographische waarnemingen graphisch voorgesteld. De door hem medegedeelde gevallen toonen aan, hoe de abnormale ademhaling reeds na de eerste aanwending van den pneumatischen toestel eene betere gedaante aanneemt, na verloop van eenige weken tot den normalen vorm nadert, en eindelijk bijna niet van de ademhalingscurve van een gezond mensch te onderscheiden is.

Tegelijk met de objectieve verschijnselen verbeterden zich ook de subjectieve. De dyspnoe werd reeds na de eerste of na weinige uitademingen beter en verdween eindelijk geheel; de zieken konden zich weder gemakkelijk bewegen, zelfs zonder bezwaar trappen opklimmen. De eetlust en de slaap keerden terug, het uitzicht werd beter en de krachten herstelden zich.

Hauke laat bij emphysema, ook als dit met bronchitis gecompliceerd is, alleen in verdunde lucht uitademen.

Waldenburg wendt bij zuiver emphysema, wanneer geen of weinig bronchitis en geen asthmatische aanvallen aanwezig zijn, insgelijks alleen uitademing in verdunde lucht aan. Den eersten dag worden slechts 1 of 2 cilinders uitgeademd, den volgenden dag 3, en later blijft het daarbij of wordt soms nog tot 6 geklommen. Is het emphysema met bronchitis verbonden, dan gebruikt Waldenburg tevens inademen van gecompriëerde lucht, en wel in dier voege, dat eerst gecompriëerde

lucht wordt ingeademd en, na eene pauze van 10—15 minuten, in verdunde lucht wordt uitgeademd; zoo de dyspnoe groot is, laat hij daarna nog 1 cilinder gecomprimeerde lucht inademen. Bij zeer hevige dyspnoe veroorzaakt de uitademing in verdunde lucht veel bezwaar en wordt dus achterwege gelaten.

*Catarrhus bronchorum* zonder emphysema behandelt Waldenburg alleen met inademing van gecomprimeerde lucht. Bij zwakke en kortademige lijdens begint hij met 1 cilinder per dag, klimt spoedig tot 3 en 4 op, slechts in enkele gevallen tot 6.

De gunstige werking van de gecomprimeerde lucht bij *catarrhus bronchorum* verklaart Sommerbrodt 1) op de volgende wijze. Bij *catarrhi* van de kleinere bronchi wordt hun lumen, door zwelling van het slijmvlies of door opgehoopt slijm, vernauwd en daardoor de toevoer van lucht in vele alveoli belet. Bij de inademing van gecomprimeerde lucht wordt de vernauwde opening door het sterker instroomen der lucht verwijd en dringt de lucht in de alveoli; hierdoor wordt de oorzaak van de kortademigheid opgeheven. Verder komt nog in aanmerking, dat volgens Waldenburg de inademing van samengeperste lucht eene drukking op de bloedvaten in de longen uitoefent, waardoor deze worden vernauwd en de hyperaemie verminderd wordt. Indien de pneumatometer eene vermindering van de uitademingskracht aanwijst, is, nevens de inspiratie van gecomprimeerde lucht, de exspiratie in verdunde lucht aangewezen, die tevens als een krachtig expectorans werkt.

Stoerk 2) begint soms zelfs de kuur met uitademing

1) Berliner klin. Wochenschrift, No. 15, 1874.

2) Wiener med. Wochenschrift, No. 39 en 40, 1874.

in verdunde lucht. Hierdoor wordt het slijm uit de kleine bronchi verwijderd. Diepe inademingen in gewone lucht zijn dan dikwijls voldoende om de vesiculae uit te zetten; spoediger wordt dit doel echter door inademing van gecompriëerde lucht bereikt.

*Asthma.* Gedurende den aanval zijn ook hier de kleinste bronchi vernauwd, grootendeels door spastische samen-trekking der spieren en ook door zwelling van het slijm-vlies. De gecompriëerde lucht werkt mechanisch tegen de vernauwing en drijft met kracht lucht in de alveoli. Daarom gelukt het soms den aanval door de inademing van gecompriëerde lucht geheel of gedeeltelijk op te heffen, hetgeen insgelijks door mij is waargenomen. Bij hevige aanvallen is het niet mogelijk de pneumatische geneeswijze aan te wenden. Is het asthma met bronchitis en emphysema verbonden, dan wordt door Waldenburg in den tijd tusschen de aanvallen de uitademing in verdunde lucht met de inademing van gecompriëerde lucht aangeraden, waardoor het emphysema en de bronchitis bestreden worden. Gelukt het deze te verbeteren, dan verminderen tevens doorgaans de aanvallen van asthma.

Bij asthma zonder catarrhus bronchorum en emphysema zijn ook gunstige uitkomsten verkregen.

#### WAARNEMINGEN.

In het geschrift van Hauke 1) zijn 7 gevallen van emphysema medegedeeld, die door Mader met goed gevolg behandeld zijn.

---

1) Hauke, ein Apparat zur künstl. Respiration. Wien 1870.



Berkart 1) te Londen bevestigde de gunstige uitwerking van de uitademing in verdunde lucht bij emphysema.

Schnitzler, Bettelheim, Winternitz en Kohn 2) spraken in eene zitting der vereeniging van geneeskundigen te Weenen met ingenomenheid over deze nieuwe geneeswijze en maakten eenige gevallen, vooral van emphysema, bekend, die onder hunne behandeling hersteld waren.

Rhoden 3) te Lippspringe vermeldde de gunstige gevolgen, die hij in zijne praktijk met den toestel van Hauke bij emphysema verkregen had.

Waldenburg 4) had bij 7 emphysematici met den toestel van Hauke een gewenscht resultaat gekregen. Verder behandelde hij met zijn eigen toestel 175 lijdens met emphysema, bronchitis en asthma, waarvan hij echter den afloop niet in cijfers opgeeft. In zijn werk vindt men de ziektegeschiedenissen van 21 lijdens; bij allen werd de pneumatische behandeling met een goeden uitslag bekroond.

J. Sommerbrodt 5) had bij meer dan 50 lijdens met catarrhi bronchorum, waarvan sommigen tevens emphysema hadden, nooit de weldadige werking van de inademing van geocomprimeerde lucht geheel gemist en zelfs in verreweg de meeste gevallen volkomen genezing zien volgen. Hij deelt van 6 lijdens eene uitvoerige ziekte-

---

1) The Lancet, No. 25, 1871.

2) Wiener med. Presse, No. 19, 1873.

3) Wiener med. Wochenschrift, No. 17, 1873.

4) Berliner klin. Wochenschrift, No. 40, 1874.

5) Berlin. klin. Wochenschrift, No. 15, 31, 1874.

geschiedenis mede. Meestal ontstond reeds na de eerste inademeningen eene groote verlichting.

Hertz 1) beschrijft in het kort de pneumatische geneeswijze en geeft als zijne meening te kennen, dat deze bij de behandeling van emphysema in de praktijk verdient ingevoerd te worden.

Riegel 2) zegt. »Auch wir können die günstigen Erfolge dieser Methode bei chronischen Bronchialkatarrhen auf Grund zahlreicher eigene Versuche nur bestätigen und in den transportablen pneumatischen Apparaten ein Heilmittel begrüßen, das weitere Verbreitung als es bisher gefunden, zu gewinnen verdiente.

Haenisch 3) heeft door de pneumatische behandeling bij bronchiaalcatarrhen niet slechts voorbijgaande, maar ook blijvende genezingen verkregen. Alle lijdens onderzonden reeds na de eerste zittingen eene verbetering van hunnen toestand, die objectief door physische onderzoeking kon aangetoond worden. Chronische catarrhen der bronchi, die maanden lang bestaan hadden, werden door 5—8 zittingen, in welke gecomprimeerde lucht ingeademd werd, hersteld of aanzienlijk verbeterd. Van vesiculair longenemphyseem, had hij 12 gevallen met gunstig gevolg behandeld.

Stoerk 4) zag verrassende uitkomsten door de inademing van gecomprimeerde lucht en de uitademing in verdunde lucht bij verscheiden lijdens aan catarrhus bron-

---

1) Handbuch der spec. Path. und Ther. von H. v. Ziemssen. Lungenemphyseem, S. 386

2) Ibidem. Krankheiten der Trachea und der Bronchien, S. 153.

3) Deutsches Archiv für klin. Medicin, Bd. XIV.

4) Stoerk, Mittheilungen über Asthma bronchiale und die mechanische Lungenbehandlung. Stuttgart 1875.

chorum en asthma bronchiale, die meerendeels reeds langen tijd ongesteld waren geweest.

Sannes 1) deelde eenige gevallen van chronisch longenlijden mede, waarbij de pneumatische behandeling met gunstig gevolg was aangewend.

Brügelmann 2) heeft insgelijks met vrucht van den pneumatischen toestel bij catarrhus bronchorum en asthma gebruik gemaakt.

Biedert 3) deelde herhaalde malen zijne op dit gebied verkregene ondervinding mede; vele lijders met emphysema en asthma had hij met zijn toestel genezen.

#### EIGENE WAARNEMINGEN.

1. Vrouw M., oud 32 jaar, had sedert 5 jaar aan asthmatische aanvallen geleden, die gewoonlijk om de 4 à 6 weken terugkwamen, in den tusschentijd gevoelde zij zich tamelijk wel. Gedurende de aanvallen die meestal 5 dagen duurden, was zij hevig benauwd, niet in staat iets te werken, kon 's nachts niet slapen en moest steeds in eene gebukte houding zitten. De patient had reeds vele middelen gebruikt; maar alle vruchteloos. Bij het begin van een aanval kwam zij Prof. Waldenburg raadplegen, zij was uiterst kortademig en kon de trappen bijna niet opkomen. Het physisch onderzoek toonde aan, dat de longen tot aan de 8ste rib reikten en in de hart-

1) Ned. tijdschrift voor geneeskunde, 1875.

2) Brügelmann, die Inhalationstherapie bei den Krankheiten der Lunge etc. Cöln und Leipzig 1876.

3) Berlin. klin. Wochenschrift, No. 50 und 51, 1875. Deutsches Archiv für klinische Medicin, Bd. XVII. Sammlung klinischer Vorträge von Dr. Volkmann, No. 104.

streek bijna geene demping was waar te nemen; men hoorde over de geheele borst piepende rhonchi. De vitale longencapaciteit kon wegens de hevige dyspnoe niet bepaald worden. Diagnose: catarrhus bronchorum, emphysema en asthma.

Den eersten dag werden twee cilinders samengeperste lucht ( $\frac{1}{60}$  atm.) ingeademd; terstond daarna was de kortademigheid reeds eenigzins verbeterd, welke verbetering tot den volgenden dag aanhield. Zij herhaalde toen de inademing van gecomprimeerde lucht en ademde daarenboven in verdunde lucht uit. De patient kon den tweeden dag weder in bed liggen, de dyspnoe was geweken, zoodat zij den derden dag hare gewone bezigheden kon verrichten, hetgeen zij vroeger nooit eerder dan na 5 dagen kon doen.

De pneumatische behandeling heeft dus hier den aanval afgebroken. De patient had 6 weken, nadat de kuur begonnen was, nog geen aanval weer gehad; zij gevoelde zich zeer wel; het piepen op de borst was veel verbeterd.

2. M. S., oud 7 jaar, heeft reeds 3 jaar gehoest, 's winters het hevigst. In den afgelopen winter is zij heesch geweest en was zij zeer kortademig. Bij het onderzoek op 10 Februari bleek, dat de longen zich tot den ondersten ribbenrand uitstrekten en het hart bedekten; bij auscultatie hoorde men rhonchi van allerlei aard. De vitale capaciteit der longen bedroeg 600 C.C.

Diagnose: catarrhus bronchorum met emphysema.

Dagelijks werden twee cilinders samengeperste lucht ingeademd, terwijl na eenige dagen ook in verdunde lucht werd uitgedemd. Na verloop van 14 dagen was de kortademigheid verminderd; rhonchi waren niet meer te hooren. Den 18<sup>den</sup> Maart had de hoest geheel opge-

houden en waren de longen tot haren gewonen stand teruggetrokken; overal hoorde men normaal vesiculair ademen. De vitale longencapaciteit was tot 1000 C.C. gestegen.

3. S. M., koopman, oud 48 jaar, heeft 4 jaar gehoest, in de laatste maanden erger, is daarenboven kortademig geworden, vooral bij het hoesten en bij het klimmen van trappen. Bij het onderzoek vond Waldenburg, dat de rechter long zich in de mamillair lijn tot de 8<sup>ste</sup> rib uitstrekke en de demping van het hart bijna verdwenen was. De vitale longencapaciteit bedroeg 2500 C.C.; de inspiratiekracht door den pneumometer gemeten, 60 Mm., de uitademing 40 Mm. Bij auscultatie hoorde men vele ronchi.

Diagnose: catarrhus bronchorum chronicus met emphyseem.

De therapie bestond in het inademen van gecompri-meerde lucht en het uitademen in verdunde lucht; verder werd chloor-natrium geïnhalceerd. Reeds den eersten dag gevoelde de patient zich verlicht; spoedig kon hij zich beter bewegen en trappen klimmen. Na 6 weken hield de hoest op, de kortademigheid was geheel geweken. De longen hadden zich, hoewel niet geheel tot den normalen stand, toch aanmerkelijk teruggetrokken, het vesiculair ademen was over de geheele borst goed te hooren. De vitale longencapaciteit bedroeg 3500 C.C., de inspiratiekracht 62 Mm., de uitademingskracht 70 Mm.

4. Meijer, oud 48 jaar, was sedert 6 jaar door een hevigen hoest gekweld, en in den laatsten tijd door kortademigheid; hij gevoelde zich zwak en was zeer vermagerd. Den 15<sup>den</sup> Februari kwam hij Prof. Waldenburg raadplegen. De patient had eene middelmatige lengte, zag er bleek en mager uit, hij kon de trappen

moeilijk opkomen. Bij percussie bleek, dat de rechter long tot den onderrand der 7<sup>de</sup> rib reikte en dat geene demping in de hartstreek was waar te nemen; over de geheele borst, maar vooral rechts, hoorde men vele ronchi. Na het inademen van twee cilinders gecomprimeerde lucht, sliep de patient den volgenden nacht beter, terwijl ook de kortademigheid na eenige dagen verminderde. De beterschap bleef echter niet voortduren, zoodat na eene behandeling van 4 weken de kuur moest gestaakt worden, omdat er weinig vooruitgang te bespeuren was.

5. G., oud 50 jaar, koetsier te Weenen, hoestte reeds vele jaren, vooral in het voorjaar en in den herfst; de hoest was in het laatste jaar zoo erg geworden, dat dikwijls braking er door werd opgewekt, de sputa waren nu en dan met bloed vermengd. Verder klaagde de patient over kortademigheid; 's nachts kon hij wegens het hoesten niet slapen. Dr. Schnitzler vond door percussie niets abnormaals; bij auscultatie werden vochtige ronchi gehoord, op sommige plaatsen was het uitademingsgeruisch scherper. De vitale longencapaciteit bedroeg 3000 C.C.

Diagnose; catarrhus bronchorum chronicus.

Nadat gedurende 3 weken gecomprimeerde lucht was ingeademd en in verdunde lucht was uitgeademd, had de hoest geheel opgehouden, waren de kortademigheid en de sputa verdwenen. De patient gevoelde zich zeer wel, de rhonchi werden niet meer gehoord, overal was het vesiculair ademen normaal.

6. Mevrouw L., oud 40 jaar, heeft gedurende haar geheele leven aan asthmatische aanvallen geleden. Reeds als klein kind was zij daaraan onderhevig; meestal kreeg zij alle 3 à 4 weken een aanval. Toen zij, 15 jaar geleden, gehuwd zijnde, in Zuid-Holland woonde, werd zij dikwijls door tusschenpoozende koortsen aangetast, ten

gevolge waarvan haar toestand verergerde; de aanvallen kwamen spoediger terug, en waren veel heviger. Ook in den tusschentijd bleef zij kortademig, had geen eetlust en werd door hoesten gekweld. Op aanraden van haren geneesheer, die voor phthisis vreesde, begaf zij zich naar Honneff. Hier verbeterde de toestand aanmerkelijk, zij bleef van tusschenpoozende koorts bevrijd; had meer eetlust, hare krachten kwamen terug, zij zag er beter uit, de aanvallen vertoonden zich in het begin minder, later weer meer, doch waren meestal zeer hevig; ook in den tusschentijd bleef zij hoesten, ofschoon veel minder dan vroeger en was zij meer of min kortademig. In 1873 vestigde zij zich te Arnhem. Gedurende den zomer gevoelde de patient zich vrij redelijk, den daaropvolgenden winter werd de toestand weder veel ongunstiger, waarschijnlijk ook wegens bestaande graviditeit. De asthmatische aanvallen kwamen iedere week terug, werden heviger en duurden langer, zoodat zij verscheidene maanden bijna nimmer vrij was. Iedere beweging was haar hinderlijk, de meeste nachten werden op een stoel doorgebracht. De benauwdheden waren soms zoo hevig, dat er ware orthopnoe ontstond. Na de bevalling was de dyspnoe niet meer zoo hooggaande, doch de aanvallen vertoonden zich iedere week, en waren zeer hevig, zij bleef in den tusschentijd kortademig, hoestte en expectoreerde veel. Het physisch onderzoek leverde het volgende resultaat: de borstkas was vrij goed gewelfd, de percussie gaf nergens een doffen, aan de onderste gedeelte der beide longen echter een tympanitischen toon; de rechter long strekte zich tot de 8<sup>ste</sup> rib uit; het hart was meer dan gewoonlijk door de long bedekt. Het vesiculair ademen was onduidelijk, op sommige plaatsen aan de achterzijde ontbrak het geheel; overal werden drooge en vochtige reutel-

geluiden gehoord. De vitale longencapaciteit bedroeg 1700 C.C.

Den 31<sup>sten</sup> October 1874 werd de pneumatische behandeling begonnen met het inademen van 3 cilinders gecomprimeerde lucht, iedere cilinder werd door 21 à 22 inademen geledigd; na eenige dagen werd ook in verdande lucht uitgeademd. De patient gevoelde daarna, gedurende 3 uur, hare borst zeer verruimd, welke gewaarwording zij de vorige dagen, toen alleen samengeperste lucht was ingeademd, niet bespeurd had. Den 10<sup>den</sup> Nov. had de patient een aanval van asthma in zeer geringen graad, zij kon te bed blijven; den volgenden morgen was zij weer beter. In het begin van December waren 5 weken verlopen, sedert zij het laatst een hevigen aanval van asthma gehad had, te voren was zij nooit zoo lang vrij gebleven. De hoest, de expectoratie en de kortademigheid waren veel verminderd; haar uiterlijk voorkomen was verbeterd.

Ook in Januari 1875 was zij nog steeds van asthma bevrijd gebleven; de hoest had bijna geheel opgehouden.

De cilinder werd nu in 15 inademen geledigd, de reutelgeluiden waren verdwenen, het vesiculair ademen was beter te hooren. Na eene pauze van eene maand begon de patient weder in verdunde lucht uit te ademen; hiermede werd met groote tusschenpoozen tot heden December 1876 voortgegaan; het inademen van gecomprimeerde lucht werd achterwege gelaten.

In al dien tijd, dus ruim 2 jaar sedert de pneumatische behandeling begonnen is, heeft de patient slechts éénmaal een aanval gehad, die heviger was, doch niet te vergelijken met de vroegere, nadat zij een catarrh van den neus en de bronchi had gekregen. Enkele malen was zij nog wel aan eene lichte asthmatische aandoening onder-



hevig, doch deze week altijd binnen eenige uren, soms zeer spoedig na het inademen van gecompriëerde lucht. Overigens genoot zij eene goede gezondheid, kon steeds uitgaan, ook gedurende den winter, en had een gevoel van welzijn, zooals zij vroeger slechts zelden gekend had. Het emphysema is grootendeels, doch niet geheel geweken; overal wordt een normaal ademhalingsgeruisch waargenomen. De vitale longencapaciteit bedraagt 2300 C.C.

7. Mevrouw M., oud 37 jaar, had in hare jeugd asthma, gedurende haar 18jarig verblijf in Indië vertoonde zich deze ziekte slechts een paar maal. Nauwelijks in Europa teruggekeerd, kreeg zij reeds te Rome een zeer hevigen aanval, die zich sedert dien tijd om de 3 à 4 weken herhaalde, terwijl zij in den tusschentijd veel hoestte en opgaf. Bij hare komst te Arnhem was zij zeer vermagerd en kortademig. De percussie gaf overal een normalen toon; het vesiculair ademen was op sommige plaatsen zwak te hooren; aan de voor- en achterzijde van de borst bemerkte men sterke rhonchi. — Na het inademen van gecompriëerde lucht zijn de verschijnselen spoedig veel verbeterd, ofschoon de kuur wegens afwezigheid telkens werd afgebroken, zijn de hevige asthmatische aanvallen sedert dien tijd, zes maanden, niet meer teruggekeerd; de hoest en de kortademigheid zijn evenwel nog niet geheel geweken, doch de krachten en het uiterlijk voorkomen laten niets te wenschen over. Het vesiculair ademen wordt beter gehoord, de reutelgeluiden zijn veel verminderd. Het inademen in verdunde lucht werd minder goed verdragen, daar dit telkens een sterken prikkel tot hoesten veroorzaakte.

8. De heer v. S., oud 72 jaar, heeft reeds meer dan 20 jaar aan asthma geleden. De aanvallen, die zeer hevig waren, kwamen zeer ongeregeld, soms 3maal iedere week,

soms om de veertien dagen. Maar ook in den vrijen tijd was de patient hoogst kortademig, zoodat iedere beweging hem de grootste inspanning kostte; hij werd vooral des nachts door hevige hoestbuien gekweld. De kleur van het gezicht was cyanotisch. Aan de achterzijde van de borstkas gaf de percussie links, op de hoogte van het schouderblad, een doffen toon, naar beneden, ook aan de rechterzijde, een tympanitischen toon. Aan de voorzijde werden veel reutelgeluiden gehoord.

De doffe toon van het hart strekte zich tot aan de rechterzijde van het sternum uit.

Diagnose: catarrhus bronchorum chronicus, emphysema, asthma en hypertrophie van het rechterhart.

Gedurende 8 dagen heeft de patient samengeperste lucht ingeademd; daar niet de minste verbetering was waar te nemen, werd de kuur gestaakt.

9. Mej. N., oud 22 jaar, had sedert langen tijd alle 4 weken een hevigen aanval van asthma, die altijd eenige dagen aanhield. In den tusschentijd bevond zij zich, uitgenomen een weinig hoesten en eene geringe kortademigheid, zeer wel. Behalve reutelgeluiden was niets abnormaals waar te nemen. Drie weken, in het begin van April 1876, werd gecomprimeerde lucht ingeademd. Na dien tijd is zij geheel van asthmatische aanvallen bevrijd gebleven.

10. Van R., gruiskooper, oud 55 jaren, heeft reeds gedurende 10 jaar gehoest en veel slijm opgegeven; ook was hij, vooral in de laatste jaren, bij de geringste bezigheid kortademig. Bij onderzoek bleek, dat hij mager en bleek was. Bij percussie vond men, dat de longenrand tot de achtste rib reikte, terwijl geene demping in de streek van het hart was waartenemen; over de geheele borst hoorde men rhonchi. De patient was uiterst

kortademig, door het loopen van zijn huis naar het mijne, en nog meer door het opklimmen der trappen. Den eersten dag ademde hij twee cilinders gecompri-meerde lucht in. Den volgenden dag liet ik hem bij het inademen van gecompri-meerde lucht nog in verdunde lucht uitademen; den daaropvolgenden dag vertelde hij met veel genoegen, dat hij veel beter naar huis had kunnen loopen dan naar mij toe. Langzamerhand werd de kortademigheid beter, de hoest en het opgeven bleven echter voortduren. Na vier weken staakte de patient de kuur, de kortademigheid was veel verbeterd, het hoesten echter niet. De physische verschijnselen waren dezelfde gebleven.

11. De heer R., 50 jaar oud, heeft bijna altijd eene goede gezondheid gehad, totdat hij vóór zeven jaar pleuritis kreeg. Na dien tijd heeft hij des winters gehoest en sputa opgegeven; des zomers was hij gewoonlijk beter. In den laatsten tijd werd het hoesten en opgeven echter permanent, des nachts sliep hij slecht, wegens de benauwdheid en het piepen op zijne borst. Bij trappen-klimmen was de patient kortademig. Bij onderzoek bleek, dat R. een stevigen lichaamsbouw had, de thorax was goed gewelfd, bij percussie vond men niets abnormaals, bij auscultatie overal vesiculair ademen, aan den rechter kant echter het uitademingsgeluid verscherpt en vele rhonchi. De v. longencapaciteit bedroeg 3500 C.C.

Diagnose: catarrhus bronchorum chronicus.

Op den 5<sup>den</sup> Juni 1876 begon hij twee cilinders gecompri-meerde lucht in te ademen. Na een paar dagen werd dit op drie gebracht, en na het einde der eerste week op vier. Hiermede is hij vijf weken voortgegaan. Reeds spoedig werd de benauwdheid minder en kon de patient beter slapen. Na afloop der kuur was de kort-

ademigheid geheel verdwenen, het hoesten bijna opgehouden en waren ook de rhonchi niet meer te hooren, maar overal vesiculair ademen. De vitale longencapaciteit bedroeg 3800 C.C.

*Phthisis pulmonum.*

Bij de dispositie tot phthisis wordt de inademing zoowel van gecomprimeerde lucht als van verdunde lucht aanbevolen. De vitale capaciteit der longen wordt vergroot, de inademings- en uitademingskracht worden versterkt, en men kan zich overtuigen, dat de omvang en de bewegelijkheid van het bovenste gedeelte der borstkas toenemen en dat de borstspieren meer ontwikkeld worden. Tevens verbeteren zich het uitwendig voorkomen, de bleekheid der huid en de eetlust. Door de inademing van verdunde lucht wordt daarenboven meer bloed naar de longen gevoerd, waardoor deze beter gevoed worden. Ook in het eerste tijdperk der tering, bij catarrhi van de toppen der longen zijn gunstige uitkomsten te verwachten. Door de inademing van samengeperste lucht worden de atelectatische gedeelten der longen uitgezet; het slijm dat zich in de alveoli en kleinere bronchi heeft opgehoopt, wordt door de uitzetting hunner wanden gemakkelijker opgelost en verwijderd, de longen ontvangen meer zuurstof en de borstkas wordt beter bewogen.

Zelfs in een meer gevorderd tijdperk is soms nog eene palliatieve verbetering verkregen. De gecomprimeerde lucht vermindert de dyspnoe, bevordert de expectoratie en bedaart het hoesten. Bij een acuut verloop met sterke koorts en bij tuberculosis is de pneumatische behandeling niet geïndiceerd.

Bij neiging tot haemoptoë kan de gecompimeerde lucht met vrucht worden aangewend, omdat hierdoor de

longen van bloed ontlast worden en eene drukking op de vaten wordt uitgeoefend. De inademing van verdunde lucht moet zorgvuldig vermeden worden.

#### WAARNEMINGEN.

Waldenburg heeft 220 lijders met longtering behandeld, waarvan vele aanzienlijk verbeterd waren.

Brügelmann 1) en Biedert 2) deelden gevallen mede van dispositie tot phthisis, die zij met goed gevolg behandeld hadden, en verkregen ook soms bij reeds ontwikkelde tering nog goede uitkomsten.

Sommerbrodt 3) beschreef een geval van catarrh in den top der rechter long, dat door inademing van gecoprimeerde lucht, waarbij later inademing van verdunde lucht gevoegd was, genezen werd. Na eene behandeling van drie maanden waren de hoest en de dyspnoe geheel geweken; was de patient zeer in gewicht toegenomen en gevoelde hij zich volkomen gezond.

#### EIGENE WAARNEMINGEN.

12. G. G., oud 23 jaar, kwam den 20 Februari Prof. Waldenburg raadplegen. Hij klaagde over een pijnlijk gevoel in het rechter gedeelte der borst, had meer dan een jaar aanhoudend gehoest en sputa opgegeven, en was bij eenige inspanning kortademig. De streek boven en onder de rechter clavicula was ingevallen en zette zich bij diepe inademig niet zoo goed uit als aan de linker zijde; de percussie gaf op deze plaats een meer

1) Brügelmann, die Inhalationstherapie. Cöln und Leipzig, 1876.

2) Sammlung klinischer Vorträge No. 104.

3) Berl. klin. Wochenschrift, No. 31, 1874.

gedempten toon, het vesiculair ademen was daar zeer zwak te hooren. Na vier weken gecomprimeerde lucht te hebben ingeademd, was de hoest veel verbeterd, het opgeven zeer verminderd, terwijl het pijnlijk gevoel in de borst en de kortademigheid geheel geweken waren. Het onderzoek leerde, dat het vesiculair ademen duidelijker was geworden, doch dat de overige afwijkingen nog dezelfde waren.

13. J. K., oud 20 jaar, vroeger altijd gezond, kreeg in het begin van 1875 eene geringe haemoptoë, waarop spoedig dyspnoe en hoesten volgden, die langzamerhand in hevigheid toenamen, totdat de patient zich in November 1875 bij Dr. Schnitzler aanmeldde om geneeskundig behandeld te worden. Het onderzoek toonde aan, dat de percussie een doffen toon gaf aan het bovenste gedeelte van de borstkas, zoowel aan de rechter als aan de linker zijde, en dat tevens het vesiculair ademen zeer zwak was.

Na zes weken in verdunde lucht te hebben uitgeademd, waren de dyspnoe en de hoest geheel geweken.

14. De heer K, oud 33 jaar, hoofdonderwijzer, gaf in Juni 1874 iederen morgen sputa met bloed op; in Juli duurde dit voort en gevoelde hij zich zwakker, zoodat hij bij zijne werkzaamheden altijd moest gaan zitten. Den 21<sup>sten</sup> September hoestte hij op eens veel bloed op; den volgenden dag herhaalde zich dit 3maal in ontzettende hoeveelheid; daarna bleven de sputa met bloed vermengd. Extr. secalis cornut. werd, gedurende verscheidene dagen, zonder vrucht onder de huid ingespoten. Evenmin zag men enig nut van het gebruik van verschillende adstringentia. Na inhalaties met sol. chlor. ferr. verminderde de hoeveelheid bloed spoedig; den 3<sup>den</sup> November, toen de pneumatische behandeling begon, was evenwel nog steeds eenig bloed in de sputa aanwezig.

Onder het rechter sleutelbeen, dicht bij het opperarmbeen, gaf de percussie een zeer doffen toon, ook boven het sleutelbeen was de toon gedempt. Op deze plaatsen hoorde men vochtige rhonchi; het vesiculair ademen ontbrak daar bijna geheel. De vitale longencapaciteit bedroeg 3600 C.C.

Nadat de patient, gedurende vier dagen, telkens drie cilinders gecomprimeerde lucht had ingeademd, waren de sputa geheel van bloed bevrijd. Iedere cilinder werd door 9 inademen geledigd.

Den 1<sup>sten</sup> December kon de man zijn werkzaamheden in de school weder opvatten, het hoesten was veel verminderd. De inademen van gecomprimeerde lucht werden dagelijks voortgezet. Toen hij den 3<sup>den</sup> Januari 1875, behalve de gecomprimeerde lucht, ook nog een cilinder verdunde lucht had ingeademd, vertoonde zich weder eenig bloed; de verdunde lucht werd daarom niet meer aangewend. Tot het einde van Februari werd geregeld met het inademen voortgegaan; daarna om den anderen dag, later om de twee dagen. Met April werd de kuur geëindigd; de hoest was geheel geweken, de patient gevoelde zich volkomen gezond, en deed zijn werk zonder eenig bezwaar. De doffe percussietoon was verdwenen; het vesiculair ademen deed zich op de aangedane plaatsen weder normaal hooren; de reutelgeluiden waren niet meer aanwezig. De vitale capaciteit der longen bedroeg 4000 C.C. Sedert dien tijd tot December 1876, dus bijna twee jaar, heeft de patient eene goede gezondheid genoten, de hoest is niet teruggekeerd, geen enkel ziekelijk verschijnsel werd waargenomen.

15. De heer O., oud 26 jaar, van eene phthisische familie, kreeg het eerst in den zomer van 1873 eene haemoptoe. Den 17<sup>den</sup> Juli 1874 herhaalde zich deze in

hevigen graad, na dien tijd werd hij mager en bleek, had hij eene drooge kuch en klaagde over pijn in het linker gedeelte der borstkas. Bij percussie verkreeg men onder het linker sleutelbeen en tusschen de 3<sup>de</sup> en 5<sup>de</sup> rib een doffen toon; ook aan de achterzijde, op de hoogte van de schouderbladen, was de toon aan beide zijden eenigszins gedempt. De linker helft der borst werd bij inademing minder uitgezet dan de rechter; het bovenste gedeelte der borstkas aan die zijde was tot aan de 5<sup>de</sup> rib een weinig ingezakt. Links aan de voorzijde was het vesiculair ademen zwak, hier en daar hoorde men eene respiration saccadée. In de streek der beide schouderbladen was het ademhalingsgeruisch onbestemd. Onder het rechter sleutelbeen werd een versterkt uitademingsgeruisch gehoord. De vitale longencapaciteit bedroeg 2900 C.C.

Den 5<sup>den</sup> November 1874 is de patient met de inademing van gecomprimeerde lucht begonnen en heeft die vrij geregeld volgehouden: eerst  $\frac{1}{60}$  atm., langzamerhand tot  $\frac{1}{40}$  versterkt. In Mei 1875 werd hierbij gevoegd inademing van verdunde lucht. Te Soden, waar de patient 6 weken vertoefde, werd de pneumatische behandeling op dezelfde wijze voortgezet.

Thans, na eene behandeling van 2 jaar, die nu en dan een paar weken werd afgebroken, levert het physisch onderzoek het volgende resultaat op: bij inademing wordt de linkerzijde der borst even goed uitgezet als de rechter, van de inzakking is niets meer te bespeuren. De percussie geeft tusschen de 3<sup>de</sup> en 5<sup>de</sup> rib een volmaakt helderen toon; ook is daar het vesiculair ademen weder normaal en geene respiration saccadée waar te nemen. Onder het linker sleutelbeen bevindt zich nog een doffe plek, ook geven beide schouderbladen een doffen toon, op deze plaatsen is het ademhalingsgeruisch



nog niet normaal. De verlengde uitademing onder het rechter sleutelbeen is niet meer aanwezig. De longencapaciteit bedraagt 3200 C.C. De patient gevoelt zich zeer wel, het uiterlijk voorkomen is steeds verbeterd, de pijn op de borst is geweken. De kuch is zeer gering, doch niet geheel verdwenen. Uit dit alles blijkt, dat het ziekteproces wel is waar nog niet volkomen hersteld is, doch dat men zich over eene belangrijke verbetering mag verheugen.

16. D. B., 21 jaar oud, dienstbode, heeft reeds gedurende twee winters gehoest en sputa opgegeven. Den zomer van het vorige jaar was de hoest minder geweest; dezen zomer echter duurde hij onafgebroken voort; vooral des nachts werd het meisje er zeer door gekweld, zoodat zij slecht slapen kon. De patiente is klein, tamelijk goed gevoed. Bij auscultatie hoort men aan beide toppen het uitademingsgeruisch verscherpt, de percussietoon is normaal, de vitale longencapaciteit bedraagt 2500 C.C.

Op den 1<sup>sten</sup> Juli begon zij samengeperste lucht in te ademen, den eersten dag twee cilinders van  $\frac{1}{60}$  atm., na eenige dagen klom zij tot 4 cilinders. Nadat zij gedurende acht weken de kuur had voortgezet, was het hoesten en expectoreeren geheel opgehouden, zoodat zij zich geheel wel gevoelde en des nachts goed sliep. Bij auscultatie was overal normaal vesiculair ademen te hooren. De vitale longencapaciteit bedroeg nu 2800 C.C.

17. De heer N., oud 29 jaar, heeft langen tijd gehoest, nu en dan bloedige sputa opgegeven en klaagde over kortademigheid. Hij was zeer zenuwachtig, had een bleek en zwak voorkomen.

Onder de beide sleutelbeenen gaf de percussie een doffen toon, het vesiculair ademen was zeer zwak. Gedurende zes maanden werd samengeperste lucht ingea-

demd, echter niet geregeld. In al dien tijd zijn geene bloedige sputa opgegeven; de hoest en de kortademigheid zijn thans geweken; het uiterlijk voorkomen is verbeterd. De patient gevoelt zich minder zenuwachtig en veel sterker.

De doffe toon onder de sleutelbeenen en het zwak vesiculair ademen zijn veel verbeterd, maar toch nog aanwezig.

18. Van L., oud 28 jaar, agent van politie, heeft reeds bij tusschenpoozen een jaar gehoest, waarbij hij sputa opgaf; de eetlust was gering. Hij leed tevens aan foetor oris. Bij het onderzoek op 1 April 1876 bleek, dat de patient van middelbare grootte was, redelijk goed gevoed; rechts was de streek boven en onder de clavicula een weinig ingevallen; de percussie gaf daar een minder vollen toon dan aan den linker kant, het ademhalingsgeruisch was er onduidelijk te hooren. Van achteren was boven het rechter schouderblad de percussietoon gedempt en het ademhalingsgeruisch zwak.

Den 1<sup>sten</sup> April werd dadelijk een begin gemaakt met het inademen van gecomprimeerde lucht, met langzame klimming tot 4 cilinders; hiermede ging de patient acht weken voort. Tegelijkertijd inhaleerde hij de eerste dagen eene oplossing van chloor-natrium, later eene oplossing van acid. tannicum met eenige droppels acid. phenylicum, waarna de foetor oris verdween. Bij het eindigen der kuur waren de hoest en het opgeven geheel geweken; de patient gevoelde zich veel sterker en had goeden eetlust. Het physisch onderzoek toonde, dat de percussietoon van boven rechts voller was geworden, terwijl daar ook het vesiculair ademen beter te hooren was; van achteren was de demping nog blijven bestaan. De vitale longencapaciteit bedroeg 3500 C.C.

Den geheelen zomer hoestte de patient niet; in Sep-

tember gevoelde hij zich weder minder goed, de hoest en het opgeven kwamen terug. Na op nieuw drie weken gecomprimeerde lucht te hebben ingeademd, was de hoest weder verdwenen en gevoelde de man zich volkomen gezond.

#### *Pleuritis.*

De pneumatische methode wordt met vrucht aangewend na pleuritis, wanneer het acute proces afgelopen en het exsudaat grootendeels opgeslorpt is. Door de drukking, die de gecomprimeerde lucht op de inwendige oppervlakte der longen en den inwendigen wand van den thorax uitoefent, worden de gecollabeerde longen weder verwijd en met lucht gevuld en de ingezakte borstkas opgeheven. Waldenburg overtuigde zich, dat, na het eindigen der kuur, de doffe percussietoon geweken was, het vesiculaire ademen weder normaal gehoord werd, en de difformiteit der borstkas was opgeheven. Hij heeft in 18 gevallen de inademing van gecomprimeerde lucht aangewend, meestal met een gunstig gevolg. Bij een lijder met een empyema, waar de etter door een fistel naar buiten vloeide, kon hij palliatief nut aanbrengen.

Biedert heeft ook drie maal na pleuritis met vrucht gecomprimeerde lucht doen inademen. In één dezer gevallen was empyema aanwezig, dat 4 weken te voren geopereerd was. Na eene behandeling van 11 weken was de patient genoegzaam hersteld.

De aanwending van gecomprimeerde lucht wordt ook nog aanbevolen als middel om de ademhaling op te wekken bij *atelectase* van pasgeborenen, bij *asphyxie* na verdrinken, ophangen en het inademen van schadelijke gassen.

*Ziekten van het hart.*

Daar de inademing van gecomprimeerde lucht de werking van het hart verlicht, de kracht van het hart versterkt en de drukking in het aorta-stelsel verhoogt, zoo wordt zij door Waldenburg aangewend bij insufficiëntia der valvulae mitrales en bij stenosis van het linker ostium venosum, vooral wanneer nog geen genoegzame compensatie bestaat, of deze gestoord is. De kuur is slechts palliatief; zij moet tot 4, hoogstens 8 weken beperkt worden.

## Waarnemingen.

Waldenburg heeft 42 lijdens onder behandeling gehad. Hij deelde mij eenige uitvoerige ziektegeschiedenissen mede. Dikwijls verkreeg hij reeds binnen eenige dagen verrassende uitkomsten: de hevige dyspnoë verdween, zoodat de patienten zich weder gemakkelijk konden bewegen; de hartkloppingen en de pijn in de hartstreek hielden op; de pols werd regelmatig en voller; het subjectief gevoel werd veel verbeterd. Hij kon soms door percussie aantoonen, dat zich eene compensatorische hypertrophie gevormd had. In enkele gevallen was te voren digitalis zonder vrucht toegediend.

Haenisch beschreef nauwkeurig een geval van insufficiëntie der valvulae mitrales en stenose van het linker ostium venosum bij een 19jarig meisje, dat rheumatismus articularis had gehad. Toen het onder zijne behandeling kwam, had eene aanzienlijke stoornis van de compensatie plaats, die zich aanduidde door sterke cyanose, diffusen catarrhus der bronchi met eenige bloedige sputa, groote kortademigheid en zeer kleinen, onre-

gelmatigen pols. Gedurende 3 weken werden iederen dag 3 cilinders met gecomprimeerde lucht ingeademd. Hij heeft 6 curven afgeteekend, die hij met de sphygmograaf van Marey verkregen had. De eerste vóór het begin der inademing vertoonde eene groote afwijking; bij de volgende was eene verbetering op te merken; de 3 laatste waren nagenoeg normaal. Ook de andere verschijnselen herstelden zich gedurende de behandeling; de afscheiding der urine was vermeerderd, de stoornis der luchtwegen opgeheven en de krachten waren zeer toegenomen.

Schnitzler 1) vermeldt twee gevallen van insufficieit der valvulae mitrales en stenose van het linker ostium venosum. In het ééne geval, waar tevens asthmatische aanvallen den lijder kwelden, werd in gecomprimeerde lucht ingeademd en in verdunde lucht uitgeademd; de kortademigheid verminderde zeer, het asthma kwam niet meer terug. In het andere geval werd, onder het inademen van gecomprimeerde lucht, de vroeger kleine en onregelmatige pols spoedig grooter en regelmatig en, wat Schnitzler zeer verbaasde, het systolisch geruisch verdween en, in plaats daarvan, werd een vrij zuivere toon hoorbaar.

Brügelmann zag eveneens bij verschillende hartziekten goede uitkomsten van de pneumatische behandeling.

Biedert vermeldde een geval, door Cron te Kaiserslautern waargenomen, van eene vrouw met insufficieit en stenose der valvulae mitrales, waar reeds oedema der voeten aanwezig was. Onder aanwending van gecomprimeerde lucht met eene opklimmende drukking van  $\frac{1}{95}$ — $\frac{1}{20}$  atm., zag hij dagelijks verbetering, zoodat op het einde

1) Wiener Klinik 1875.

der derde week de dyspnoe, de hoest en het oedema geweken waren; de pols was van 100 tot 80 slagen gedaald en het geruisch aan de klapvliesen verminderd.

De waarnemingen van Rosen stein 1), bij hartziekten met den pneumatischen toestel gedaan, bevestigden volkomen de theoretische beschouwingen van Walden burg. De gecompriëerde lucht verhoogde de drukking in het aorta-stelsel. Hij kon voorbeelden van zieken aanvoeren, bij wie na inademing van gecompriëerde lucht de nauwelijks voelbare en in ieder geval niet telbare pols zoo in omvang en kracht toenam, dat hij goed te tellen was, en dat, waaraan hij meer waarde hecht, tegelijkertijd de uiterst spaarzame diurese aanzienlijk vermeerderd werd, terwijl geen ander geneesmiddel eenigen invloed had uitgeoefend.

Volgens Rosen stein was de werking van gecompriëerde lucht bij hartziekten gelijk aan die van kleine doses digitalis, ofschoon hij aan deze eene meer langdurige werking toeschreef. Indien echter de digitalis wegens gastrische complicatie niet kon aangewend worden of niet verdragen werd, beschouwde hij de pneumatische methode zeer geschikt om dit geneesmiddel te vervangen.

#### *Eigene waarneming.*

19. Mej. H., oud 30 jaar, leed sedert eenigen tijd aan hartklopping en belangrijke kortademigheid. Voor eenige maanden had zij bloed opgegeven. Zij gevoelde zich zeer gejaagd, had weinig eetlust en sliep slecht. Bij onderzoek bleek, dat aan de punt van het hart een sterk diastolisch geruisch werd waargenomen. In de streek van de aorta

1) Handbuch der spec. Path. und Ther. von H. v. Ziemssen. Krankheiten des Endocardium, S. 158.

en de arteria pulmonalis waren de beide toonen duidelijk hoorbaar. De pols was klein en weinig gespannen. De vitale longencapaciteit bedroeg 1800 C.C. Diagnose: stenosis ostii venosi sinistri.

Den 20<sup>sten</sup> Februari begon de patient met het inademen van gecomprimeerde lucht. Na eenige dagen verminderden de hartkloppingen en de dyspnoe, terwijl de pols voller en grooter werd. Den 20<sup>sten</sup> Maart, toen ik haar voor mijn vertrek uit Berlijn het laatst zag, verzekerde zij mij, dat de gejaagdheid en de benauwdheid geheel waren geweken en de eetlust zich verbeterd had. De vitale capaciteit der longen bedroeg 2200 C.C.

Uit de bovenstaande mededeelingen blijkt voldoende, dat catarrhus bronchorum, emphysema, asthma, beginnende phthisis, de gevolgen van pleuritis en enkele hartziekten dikwijls met vrucht door de vervoerbare pneumatische toestellen behandeld zijn. Het is echter, naar mijne overtuiging, noodzakelijk voor een te groot enthousiasme te waarschuwen, daar men anders spoedig teleurstelling zal ondervinden en ten onrechte de geheele geneeswijze zal veroordeelen. Wanneer men de geschriften van sommige voorstanders dezer behandeling leest, zou men wanen, dat bij de opgenoemde ziekten bijna altijd genezing of ten minste eene aanzienlijke verbetering verkregen werd; dit is evenwel het geval niet. Meermalen heb ik chronische catarrhi der bronchi zonder gevolg behandeld. Emphysema en asthma kunnen alleen dan genezen worden, wanneer zij niet te lang geduurd hebben en nog geene belangrijke organische stoornissen aanwezig zijn. Soms verkrijgt men aanvankelijk eenige verbetering,

die later echter niet toeneemt; ja zelfs weer vermindert. Meermalen ziet men in het geheel geen effect; dikwijls echter gelukt het, zelfs in verouderde gevallen, al is het geen volkomen herstel, toch zulke gunstige uitkomsten te erlangen, dat de lijders zich hoogst gelukkig gevoelen en weinig hinder van hunne ziekte hebben; doch dan is het noodig de kuur lang voort te zetten en dikwijls te herhalen.

Vooraf bij beginnende phthisis moet de verwachting niet te groot zijn. Dat men enkele malen bij catarrhi van den top der longen een gunstig resultaat kan erlangen, bewijzen eenige mijner waarnemingen. Over het algemeen zal men zich bij reeds aanwezige kaasachtige processen en verwoestingen van het longenweefsel met weinig hoop kunnen vleijen, ofschoon sommige waarnemers nog in een meer gevorderd tijdperk van tering nu en dan verlichting en stilstand in het verloop der ziekte zagen ontstaan.

Van uitzetting der longen en opheffing van de ingevallen borstkas na pleuritis zijn slechts enkele, — van het opwekken der ademhaling bij asphyxie na verdrinken, ophangen, enz. zijn nog geene gevallen bekend geworden. Op theoretische gronden mag men van het inademen van gecompriëerde lucht bij deze ziekte-toestanden gunstige verwachtingen koesteren.

Bij de ziekten van het hart kan men alleen eene palliatieve verbetering aanbrengeu. De bewering van Brügelmann «was die Nachhaltigkeit der Wirkungen der pneumatischen Methode bei Herzkrankheiten angeht, so ist hierbei der Erfolg wider ein recht erfreulicher; überall da, wo es sich um erweiterte Gefäße handelt, wird durch den consequent angewandten Druck allmählich eine dauernde Verengerung erzielt, welche einer Heilung des



Uebels, dem Resultat nach, recht oft nahe komt, is onbedacht, en kan slechts nadeel aan de pneumatische behandeling doen. Als men aan de lijdens met insufficientie der valvulae mitrales en stenose van het ostium venosum sinistrum maar tijdelijk eenige verlichting kan verschaffen, mag men zeer tevreden zijn.

#### CONTRAINDICATIONS.

De gecompriëerde lucht is tegenaangewezen, waar de druk in het aorta-stelsel reeds zeer sterk is en bij congesties en bloedingen in een der buiten de borstholte gelegene organen; dus bij atherome der slagaders, bij habitus apoplecticus met vollen harden pols, bij hersencongestie, bij bloedingen der maag en der nieren, bij sterke menstruatie en bij haemorrhoidale bloedingen.

De verdunde lucht, bij groote zwakte van het hart en bij grooten toevoer van bloed naar de longen, vooral bij haemoptoë of neiging daartoe. Mijne waarneming No. 14 strekt hiervoor tot bewijs.

Bij acute catarrhi en ontstekingen der luchtwegen, moet men zich zoowel van gecompriëerde als van verdunde lucht onthouden.

VERGELIJKING VAN DE WERKING DER PNEUMATISCHE KAMERS  
MET DIE DER VERVOERBARE PNEUMATISCHE TOESTELLEN.

Waldenburg heeft wel is waar aan de pneumatische kamers in enkele opzichten recht laten wedervaren, doch zij worden bij ziekten der luchtwegen en van het hart door zijn toestel geheel in de schaduw gesteld; zij zijn, volgens hem, niet in staat emphysema te genezen.

Stoerk zegt, dat de schrijvers omtrent de resultaten, die door de kabinetten verkregen zijn, onderling verschillen; dat zij bij emphysema eerder nadeel dan voordeel aanbrengen; dat bij catarrhi der bronchi wel iets van hare werking te wachten is, doch dat hetzelfde effect gemakkelijker en spoediger door de pneumatische toestellen verkregen wordt; dat daarom de pneumatische kamers thans overtollig zijn.

Josephson daarentegen beweert, dat in de pneumatische toestellen de drukking zoo weinig verminderd en verhoogd kan worden, dat men hiervan geen nut kan verwachten. Hij toont aan, dat van de 47 gevallen, die Waldenburg in zijn werk beschrijft, slechts 14 alleen met zijn toestel behandeld zijn, terwijl bij de overige inhalaties van verschillende geneesmiddelen zijn aangevend. Verder merkt hij op, dat Waldenburg in zijn Lehrbuch der respiratorischen Therapie, in 1872 uitgegeven, dezelfde ziekten, welke even hevig waren, alleen met inhalaties behandeld heeft en daarbij eene even gunstige uitkomst verkregen heeft. Hij trekt daaruit het

gevolg, dat Waldenburg ten onrechte de goede resultaten aan de werking van den pneumatischen toestel toeschrijft.

G. Lange is overtuigd, dat pneumatische toestellen slechts werktuigen zijn tot bevordering van long-gymnastiek, dat de geringe samenpersing en verdunning der lucht geen invloed kunnen uitoefenen. Hij acht daarenboven den toestel van Waldenburg ondoelmatig, vooral omdat de smetstof der lijders zich aan het water moet mededeelen en hierdoor gevaar voor andere lijders kan ontstaan. Verder bestrijdt hij de uitspraak van Waldenburg, dat de pneumatische kamers onmachtig zouden zijn om emphysema te genezen.

Simonoff meent, dat de pneumatische toestellen alleen onontbeerlijk zijn tot het opwekken der ademhaling bij atelectase en bij asphyxie, dat zij wellicht ook nog nut kunnen doen *gedurende* den aanval van asthma, doch dat zij overigens bij andere ziekten der luchtwegen en van het hart nadeelig zijn.

Van weerskanten maakt men zich aan overdrijving en eenzijdigheid schuldig. Zooveel is zeker, dat de bewering alsof de vervoerbare toestellen de pneumatische kamers overtollig zouden maken, op eene dwaling berust. Men moet in het oog houden, dat de werking van beiden verschilt. In de pneumatische kamers toch bevinden de lijders zich met hun geheele lichaam in de gecompriëerde lucht; deze drukt met eene gelijke kracht op de buitenzijde van den thorax en inwendig op het longenweefsel; bij de vervoerbare toestellen daarentegen oefent de gecompriëerde lucht alleen eene drukking uit op de inwendige oppervlakte der luchtwegen, terwijl hier tevens eene krachtige gymnastiek der longen en der borstkas in werking treedt.

Daar in de pneumatische kamers de bronchi en de alveoli, gedurende ongeveer 2 uur, aanhoudend en gelijkmatig aan de verhoogde drukking van bijna  $\frac{1}{2}$  atm. zijn blootgesteld, en met de vervoerbare toestellen eene gecomprimeerde lucht van hoogstens  $\frac{1}{30}$  atm. slechts korten tijd en dan nog telkens afgebroken wordt ingeademd, zoo geloof ik, dat bij catarrhi der bronchi, ook bij die van den top der longen, de kamers de voorkeur verdienen. Bij acute catarrhi der luchtwegen zijn de pneumatische toestellen bepaald nadeelig; zij zijn echter te verkiezen, wanneer de kleinere bronchi met slijm zijn opgevuld, vooral door de uitademing in verdunde lucht wordt de expectoratie zeer bevorderd.

Dat emphysema door de kamers kan verbeterd worden, heeft de ondervinding voldoende bewezen. De catarrh, die dikwijls de oorzaak van de uitzetting der alveoli is, wordt door de gecomprimeerde lucht bestreden, terwijl door de verbeterde voeding van het longenweefsel de elasticiteit versterkt zou worden. Evenwel geloof ik, dat de verboerbare toestellen eene meer directe werking op het emphysema uitoefenen; door het uitademen in verdunde lucht wordt de met koolzuur bezwangerde lucht, die in de uitgezette alveoli is opgehoopt, al is het niet in die hoeveelheid als Waldenburg beweert, toch meer en beter uitgeademd dan bij eene gewone uitademing, waardoor de alveoli, zoo zij niet te veel hunne elasticiteit verloren hebben, zich beter kunnen samentrekken, dat nog bevorderd wordt door de gymnastiek der longen en der borstkas, waardoor de ademhalingsspieren in kracht toenemen en de uitademing gemakkelijker kan geschieden.

Josephson te Altona, G. Lange te Ems, Pircher te Meran en Liebig te Reichenhall schijnen zelve het nut van de uitademing in verdunde lucht te erkennen.

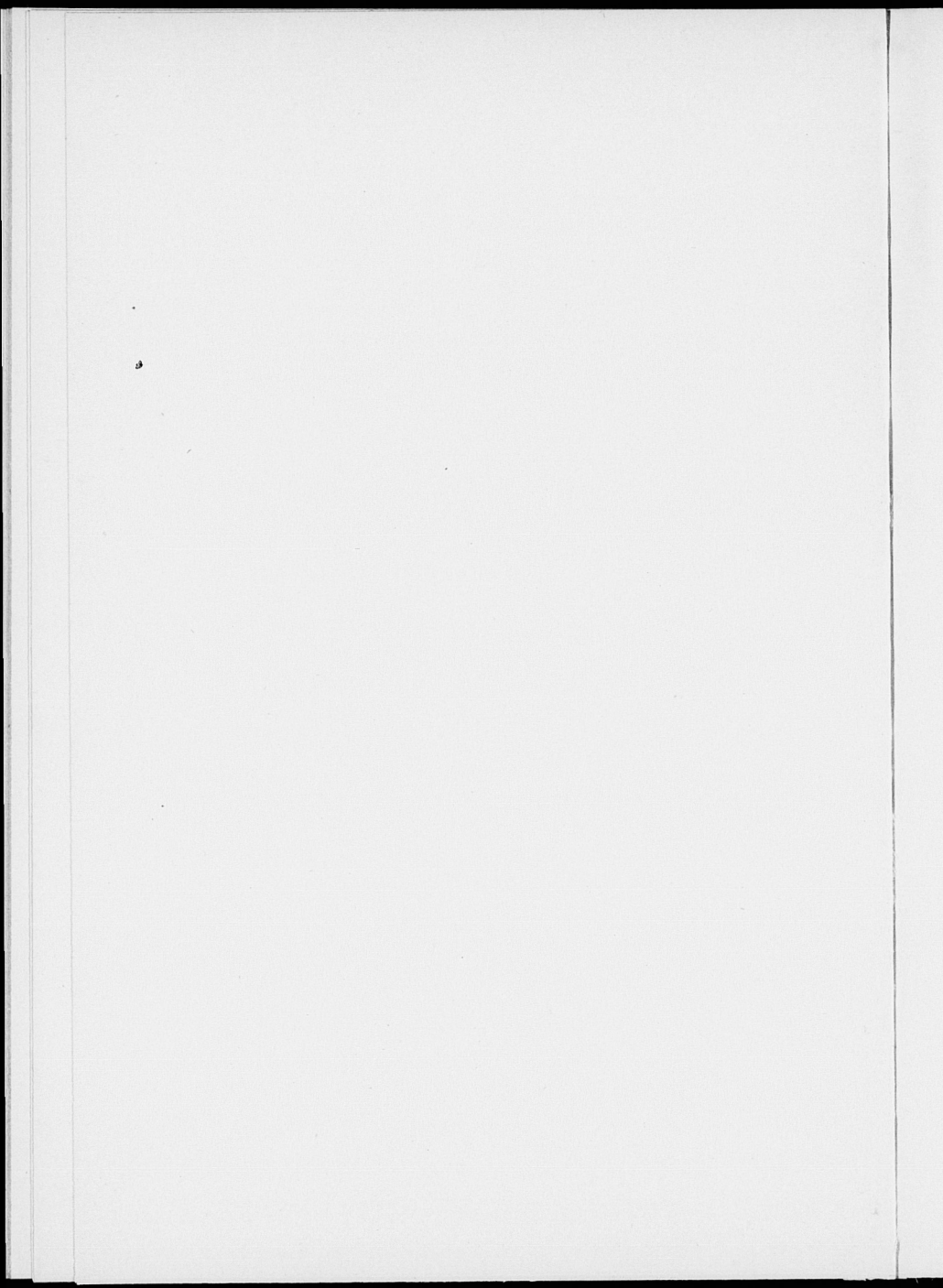
Zij hebben ten minste in hunne kabinetten eene buis aangebracht, die zich naar buiten begeeft, en laten hunne lijdens met emphysema, die in de pneumatische kamers gecomprimeerde lucht inademen, door de buis in de buitenlucht uitademen.

Voor hartziekten zou ik de vervoerbare toestellen veiliger achten, daar twee gevallen bekend zijn gemaakt, waar bij de lijdens gevaarlijke verschijnselen, gedurende hun verblijf in de pneumatische kabinetten, werden waargenomen. De drukking op de geheele oppervlakte van het lichaam, waardoor het bloed uit de uitwendige vaten meer naar de inwendige organen gedrongen wordt, kan hiervan de oorzaak zijn.

Bij chlorose en alle voedingsstoornissen zijn de kamers bepaald te verkiezen, daar wegens de hoogere drukking en den langeren duur der inademing ongetwijfeld een veel grootere toevoer van zuurstof plaats heeft dan bij de vervoerbare toestellen.

Al mochten soms latere onderzoekingen meer overwicht aan de pneumatische kamers toekennen, dan blijven toch de vervoerbare toestellen hunne waarde behouden, daar zij wegens den geringen prijs in het bereik van iederen geneesheer gesteld zijn, terwijl aan de algemeene verbreiding der pneumatische kamers de groote geldelijke uitgaven in den weg staan.

---



# STELLINGEN.

---

## I.

De pneumatische behandeling is eene aanwinst voor de geneeskunde.

## II.

De meening van Fritsch en Hitzig, dat in de hersenschors centra voor verschillende lichaamsdeelen kunnen worden aangetoond, is onjuist.

## III.

Ten onrechte beweert Stoerk, dat asthma bronchiale alléén berust op zwelling van het slijmvlies der bronchi.

## IV.

Het gevoelen van Bretonneau, Wagner, Steiner en anderen, dat croup en diphtheritis in aard identisch zijn, is niet aannemelijk.

## V.

Diphtheritis is in den aanvang eene plaatselijke ziekte.

## VI.

De smetstof van variolae en die van varicellae zijn niet dezelfde.

## VII.

Psoriasis buccalis is dikwijls het begin van carcinoma.

## VIII.

De diagnose van acute tuberculosis is soms zonder oogspiegel niet mogelijk.

## IX.

Voor jeugdige personen met aanleg tot phthisis en voor lijders, die in het eerste tijdperk dezer ziekte verkeeren, is een verblijf op hooge bergen te verkiezen boven dat in een warm klimaat.

## X.

Tegen verlammingen na diphtheritis zijn onderhuidsche inspuitingen met strychnine aantebevelen.



## XI.

De tracheotomie bij croup beschouwe men niet als het ultimum refugium.

## XII.

De toediening van arsenigzuur is bij zieken met diabetes niet te rechtvaardigen.

## XIII.

Onderhuidsche inspuitingen met eene oplossing van bicyanuretum hydrargyri verdienen bij secundaire syphilis meer aangewend te worden.

## XIV.

Bij zoogenaamde tertiaire syphilis verdienen kwikzilverpraeparaten meestal de voorkeur boven jodiumpraeparaten.

## XV.

De Listersche wondbehandeling is op empirische gronden aanbevelen.

## XVI.

Der enge Bruchring, die vom Netze gebildete Schlinge oder eine andere Art von Band, welches sich um den Darm gelegt hat, der Winkel, welchen die Bruchschlinge mit dem im Unterleibe enthaltenen Darne bildet, sind sämmtlich nur praedisponirende Ursachen für die Einklemmung, die wahre nächste Ursache ist für die gewöhnliche Form der Incarceration immer die plötzliche Füllung

der vorgefallenen Darmschlinge, welke in Folge des Ueberdruckes, der auf der convexen Darmwand lastet, eine Abknickung des Rohres am Bruchringe hervorbringet.

Prof. Dr. W. Busch.

#### XVII.

Men ga niet over tot verrichten der ovariectomie, zoolang het zieke ovarium niet tot groote, moeielijk te dragen bezwaren aanleiding geeft.

#### XVIII.

»Accouchement forcé» is bij placenta praevia niet geoorloofd.

#### XIX.

Bij de behandeling van den keratoconus schijnt de methode van Dr. Bader de beste.

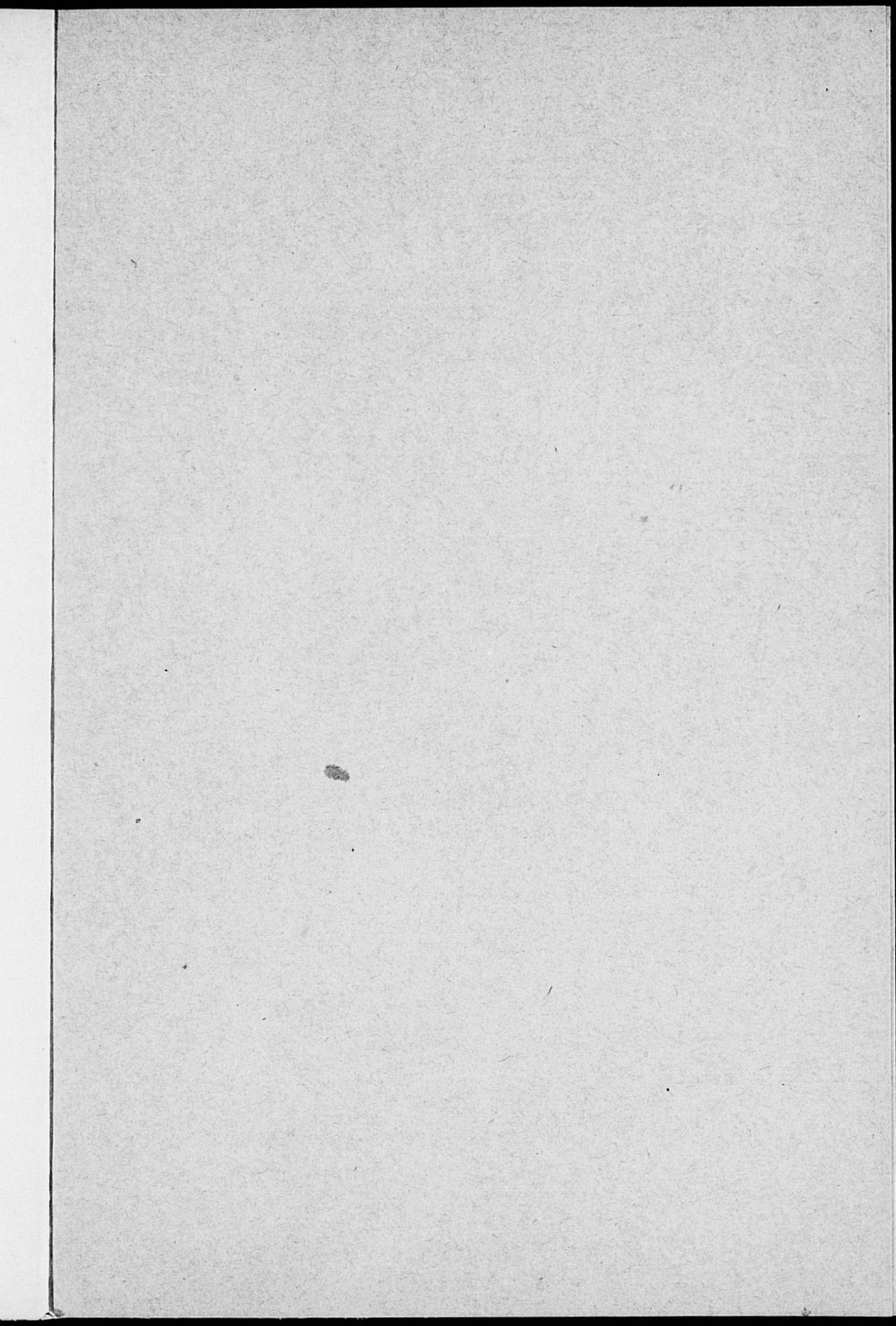
#### XX.

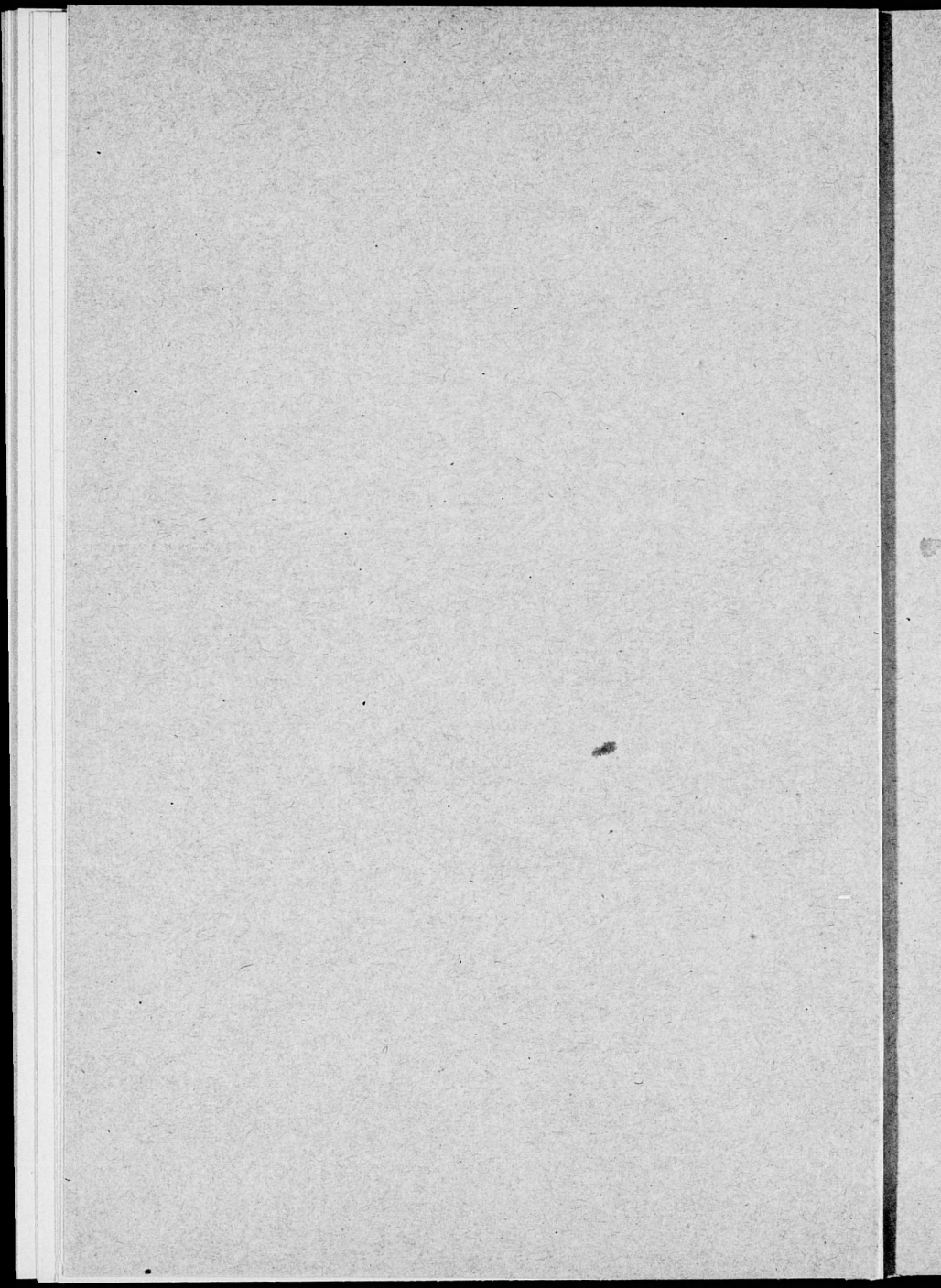
De verpleging van zieken in barakken en tenten levert soms groote bezwaren op. Zij kunnen de blijvende hospitalen niet geheel vervangen.

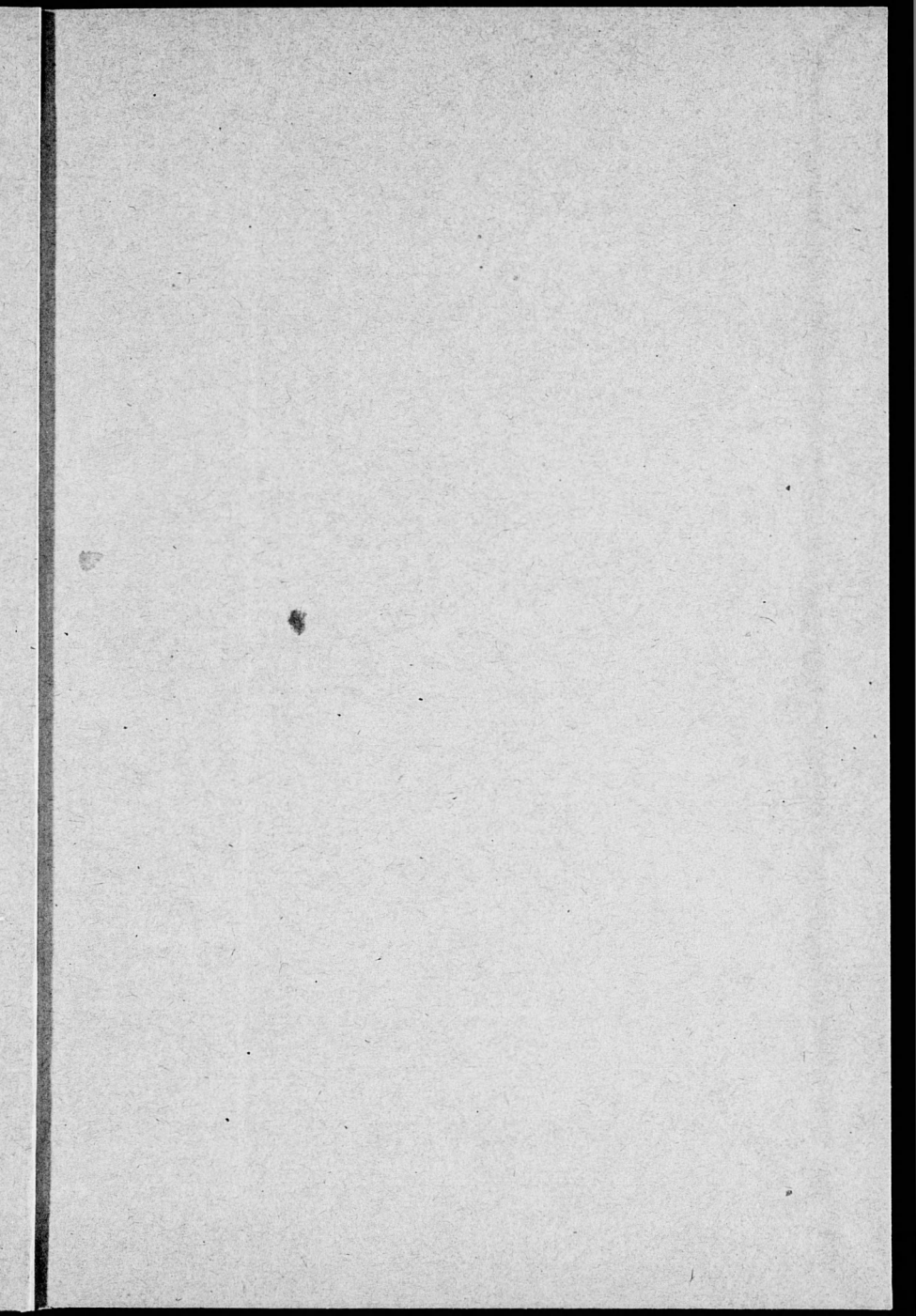
#### XXI.

Goed ingerichte begraafplaatsen zijn voor de gezondheid niet nadeelig.

---







U