IX.

Der articulirt-mobile Wasserglasverband und seine Anwendung in der Orthopädie und Prothese.¹⁾

Von

Dr. O. Kappeler und **Dr. E. Haffter**,
dirigir. Arzt Assistenzarzt
in Münsterlingen.

(Hierzu Tafel VIII.)

Wenn man in der Lage ist, und welcher praktische Arzt wäre dies nicht, Kranke zu behandeln mit Fracturen und ihren Folgezuständen, mit Gelenkentzündungen, Verkrümmungen, mit Lähmungen, die trotz aller elektrischen und anderweitigen Behandlung stationär bleiben, so tritt früher oder später die rein mechanische Behandlung, die Unterstützung gebrochener Glieder und erkrankter Gelenke, die Fixation letzterer in bestimmten Stellungen, die Reposition halb oder ganz luxirter Gelenkenden, der Ersatz gelähmter Muskeln durch elastische Kräfte u. s. w., in ihr Recht. Im Grossen und Ganzen war und ist noch immer die Lösung der Aufgaben der mechanischen Behandlung so erreicht worden, dass der Arzt auf Grundlage seiner Beobachtungen und Untersuchungen die leitenden Ideen gab und der Mechaniker nach diesen die Stütz-Reductions- und Selbstbewegungsapparate ausführte. Freilich entsprach die Ausführung nicht immer den Anforderungen und Wünschen des Arztes und der Kranken, und es war deshalb schon lange Ziel und Streben der neuern Chirurgie die, kurz gesagt, orthopädischen und prothetischen Apparate möglichst zu vereinfachen, durch die Hand des Chirurgen, durch einfache Verbände zu ersetzen. Wie viel wir in dieser Beziehung

1) Sämmtliche in diesem Aufsatz erwähnten Verbände wurden in der von 250 Aerzten besuchten Frühjahrssitzung des Schweizerischen ärztlichen Centralvereins am 13. Mai in Zürich vorgezeigt.

dem Gypsverband und dem Chloroform zu verdanken haben, ist jedem Arzte bekannt.

Wenn nun schon der Arzt und Chirurg grosser Städte, dem ein oder mehrere geschickte Bandagisten zur Verfügung stehen, der die Ausführung orthopädischer Maschinen durch zweite Hand jeden Augenblick controliren, ändern und verbessern kann, dieses Bedürfniss fühlt, wie viel mehr der Arzt in kleinen Städten, auf dem Lande, der höchstens über einen geschickten Drechsler und geübten Schlosser disponirt, und alle complicirteren mechanischen Hülfen sich auf dem schwerfälligen Weg der Correspondenz verschaffen muss, der neben den Fehlern des Apparates noch mit der Armuth und der Ungeschicklichkeit der Kranken zu kämpfen hat. Diesem bleibt nur die Wahl, entweder auf diesen interessanten und lohnenden Theil der Chirurgie ganz zu verzichten oder den Kranken in einem gewissen Stadium der Krankheit controlelos dem Instrumentenmacher zu übergeben oder endlich selbst Hand anzulegen bei der Anfertigung complicirterer Verbände, Stütz- und Reductionsapparate.

Es ist der letztere Weg der, den wir einschlugen und die Versuche, die zum grössten Theil auf die letzten Monate fallen, sind, wie wir wohl behaupten dürfen, ohne dem Urtheil der Fachgenossen vorgreifen zu wollen, nicht resultatlos geblieben.

Was nun das Material betrifft, aus dem wir unsere Verbände und Apparate anfertigten, so ist dasselbe durchaus nicht etwa neu; wir benutzten ausschliesslich hierzu das hinlänglich bekannte Wasserglas und zwar das Natronwasserglas, das wir in gesättigter Lösung, also in Syrupconsistenz, indirect aus den vereinigten rheinischen Glasfabriken bezogen. Die Vortheile und Nachtheile des Wasserglasverbandes gegenüber anderen Verbänden, speciell gegenüber dem Gypsverband sind allorts bekannt, so dass es nicht nothwendig ist darauf näher einzugehen. Hierüber also nur einige Worte. Es trocknet auch der durch Einlagen (wir benutzten hierzu ausschliesslich die überall erhältlichen und wohlfeilen Fourniere aus Lindenholz) verstärkte Wasserglasverband bedeutend langsamer, als der Gypsverband, und soll daher der Wasserglasverband dazu benutzt werden eine gewisse, z. B. nur mit Hülfe von Chloroform erreichbare Stellung eines Gliedes oder Gelenkes zu fixiren, so bedarf man hierzu noch besonderer Hilfsmittel, sei es, dass man dem geistreichen Vorschlage Roser's folgt und über den Wasserglasverband einen Gypsverband legt, der bis zum Trockenwerden des ersteren liegen bleibt, sei es, dass man sich eigens gefertigter und geformter Schienen bedient, an welchen das einbandagirte Glied 24—36 Stun-

den, so lange der Verband noch nicht ganz fest ist, extra aufgebunden wird. Andererseits aber hat der Wasserglasverband den Vorzug grösserer Leichtigkeit und Dauerhaftigkeit, und er hat endlich gerade in Folge des langsamen Erhärtens eine Eigenschaft, die noch lange nicht genug gekannt und gewürdigt ist, und die ihn speciell für orthopädische Zwecke so geeignet macht: die Eigenschaft grosser Geschmeidigkeit und Elasticität, die gestattet den Verband an beliebiger Stelle und nach allen Richtungen bis auf einen Drittheil seiner Circumferenz zu unterbrechen und auf diese Weise unbeschadet seiner Festigkeit und Dauerhaftigkeit an beliebiger Stelle und in beliebigem Umfang beweglich zu machen, was bei jedem anderen erhärtenden Verbands, und speciell beim Gypsverband ein Ding der Unmöglichkeit ist.

Und es gelang uns denn auch wirklich durch systematisch angestellte Versuche ohne Zuhülfenahme kostspieliger und schwer erhältlicher Hilfsapparate den dauerhaftesten aller erhärtenden Verbände an den verschiedensten Gelenken des Körpers in genau zu normirender Weise beweglich zu machen. Damit war denn aber auch dem Wasserglasverband ein sehr weites Feld der Verwerthung erobert und die Möglichkeit gegeben, einen Theil der orthopädischen Apparate durch denselben zu verdrängen und bis ins Gebiet der Prothese mit ihm vorzudringen.

Wir müssten uns sehr täuschen, wenn nicht dieses neu in die Lehre von den festen Verbänden eingeführte Element der Beweglichkeit eine weitgehende Bedeutung und grosse Tragweite haben sollte.

Nicht ganz vergebens sahen wir uns in der Literatur nach ähnlichen Strebungen und Versuchen um. Es muss demnach das Bedürfniss, feste Verbände an den Gelenken beweglich zu machen, auch schon anderweitig gefühlt worden sein. So macht Matthysen (nach einem Referat in Canstatt's Jahresbericht) der französischen Akademie Mittheilungen über einige Veränderungen des Gypsverbandes, die er in Anwendung gebracht hat, um eine Beweglichkeit desselben in der Längsachse zu erzielen. Er will Gelenke fixiren und ihnen zu gleicher Zeit eine leichte Bewegung gestatten, um so Ankylose zu verhüten. Das Princip, das er anwendet, ist das in einander gesteckter Röhren, die nur lose mit einander verbunden sind. Er gypst z. B. den Vorderarm ein bis zum Ellenbogengelenk, umgibt dann diesen Verband mit einem impermeablen Stoff, Wachstafel, Guttaperchapapier; er legt nun einen zweiten Verband über

den ersten, der das Gelenk und den Oberarm umschliesst. So erreicht er allerdings eine lose Verbindung beider Verbände und eine Beweglichkeit am Gelenke, allein von einer wirklichen Fixation des Gelenks oder nur von einer Eindämmung der Bewegung in gewisse Richtungen ist keine Rede. Ueberdies ist nicht zu vergessen, dass die in einander geschachtelten Ränder der beiden Gypsverbände in kurzer Zeit brüchig werden, sich abstossen und so schliesslich jeder Zusammenhang derselben verloren geht. Doch geschieht dies nach unseren Versuchen nicht so bald und nicht so leicht, als man es a priori erwarten könnte. Solche Verbände könnten somit nur bei Fracturen der Röhrenknochen Verwendung finden und auch hier scheint uns ihre Anwendung sehr gewagt, bei Gelenkerkrankungen oder gar zu orthopädischen Zwecken sind sie völlig unbrauchbar.

Hierher gehören ferner einige vereinzelte Versuche in den Gypsverband bewegliche Stahlschienen einzufügen. So findet man z. B. bei Volkmann, Krankheiten der Bewegungsorgane (Billroth-Pitha) die bekannten Apparate von Blanc zur Streckung der Kniegelenksankylosen und der Flexionscontracturen des Handgelenks abgebildet und in Bruns' Handbuch der chirurgischen Praxis einen Apparat zur Nachbehandlung nach Ellenbogenresection; Gypshülsen am Ober- und Vorderarm, in welche am Gelenk articulierte, eiserne Schienen festgemauert sind. Nicht zu vergessen sind endlich die Heine'schen Gelenkschienen zur Verhütung der Gelenksteifigkeit bei Fracturen.

Wir haben diese Methode, feste Verbände beweglich zu machen, auch am Wasserglasverband geprüft, z. B. vergleichsweise am gleichen Individuum am einen Bein einen beweglichen Verband nach unserer Methode, am anderen zwei Wasserglashülsen für Ober- und Unterschenkel angelegt und diese durch zwei Charnierschienen, deren Bewegungsaxe genau mit derjenigen des Knies zusammenfiel, verbunden, und es stellte sich dabei heraus, dass wenigstens für die untere Extremität unsere Methode weitaus die bessere ist. Der Wasserglasverband liegt nämlich, auch wenn man zur Unterlage nur Flanellbinden verwendet, und wenn die Binden stark angezogen werden, nie ganz fest an, weil er sich beim Trocknen retrahirt und da nun der Verband am Bein seinen Haupthaltepunkt am Knie hat und dieser bei der Anwendung von Schienen ganz wegfallen muss, so rutschen die beiden Verbandröhren nach unten, die obere stösst auf die Patella, wo sie Halt und Widerstand findet, hier aber auch gerne Decubitus macht.

Bei der Anwendung einfacher Charnierschienen ist die Beweg-

lichkeit immer eine sehr ausgiebige und um sie einzuschränken, bedarf es complicirter Schraubenapparate, während nach unserer Methode die Grösse der Bewegung ohne weitere Hilfsmittel aufs Genaueste regulirt werden kann. Endlich ist noch der Kostenpunkt und die Abhängigkeit vom Instrumentenmacher zu Gunsten unserer Methode nicht gering anzuschlagen.

Die Art und Weise nun, wie wir den Wasserglasverband beweglich machten, ist sehr verschieden nach dem Grade der Beweglichkeit, der erreicht werden soll. Nebenbei mag nochmals erwähnt werden, dass wir alle möglichen Grade der Beweglichkeit erzielten von einem Winkel von 15° bis zu einem solchen von 90° und darüber.

Die einfachste Art den Verband beweglich zu machen und der auch für das Fussgelenk in allen Fällen genügt, besteht darin, dass der Fuss in halber Plantarflexion eingebunden und dass dann auf der Vorderseite des Gelenks ein spindelförmiges Fenster ausgeschnitten wird, dessen Längsaxe senkrecht auf der Längsaxe des Unterschenkels steht (s. Taf. VIII Fig. 1). Je weiter die ausgeschnittene Spindel nach der Streckseite des Gelenkes reicht und je grösser die Winkel der Spindelspitzen, je grösser wird selbstverständlich die Beweglichkeit. Man sieht namentlich am Fussgelenk sehr deutlich, wie fest der solchermassen ausgeschnittene Verband dem Fusse noch anliegt und wie schön und vollkommen die intacte Rückseite federt. Soll ein bedeutender Grad von Beweglichkeit erzielt werden, soll es z. B. möglich sein das Knie bis zu einem rechten Winkel zu flectiren, dann genügt ein Spindelfenster auf der Kniekehlen Seite nicht, es muss demselben noch ein Fenster auf der Vorderseite des Gelenks beigelegt werden, so dass der Verband bis auf zwei seitliche Pfeiler ganz unterbrochen ist. Damit nun diese seitlichen Pfeiler die nöthige Festigkeit erhalten und zugleich die Flexionsbewegung nicht hindern, haben wir sie mit Kautschukriemen verstärkt (auf welche auch schmale Fourniere aufgelegt werden können s. Taf. VIII Fig. 2 und 3). Reissen nun mitunter auch die oberflächlichen Wasserglastouren ein, so verliert der Verband nichts an Festigkeit und Elasticität. Später wurde der Verband noch dadurch vereinfacht, dass das vordere Fenster weggelassen und der Verband vorne bis auf die Flanellbinde einfach durchgeschnitten wurde. Eine Bewegungshemmung erreichten wir so, dass auf der Vorderseite des Beins am Unterschenkel eine Schnalle mit Lederbügel, am Oberschenkel ein durchlöcherter Riemen in den Wasserverband aufgenommen wurde (s. Taf. VIII Fig. 7). Sollte das Knie

beim Gehen doch etwas federn und die Wirkung des Quadriceps einigermassen nachgeahmt werden, so wurde dem Lederriemen ein elastischer Schlauch eingefügt.

Es sind bei der Anbringung der Fenster noch verschiedene kleine Vortheile wohl zu beachten.

Im Allgemeinen kann es als Regel gelten, dass man die Fenster da anbringt, wo beim Flectiren die Haut über dem Gelenke sich am stärksten faltet. Beispielsweise fallen also die beiden Ecken des Spindelfensters am Fussgelenk über die beiden Malleolen. Die Orientirung ist leicht, da bei den dünnen und sich ganz anschmiegenden Wasserglasverbänden die Fussknöchel deutlich markirt sind.

Was die Technik des Fensterschneidens anbelangt, so thut man gut daran das Fenster vorzuzeichnen, dann arbeitet man sich an der Ecke einer Spindel bis auf die Flanellbinde hinein, hebt diese Ecke heraus und schneidet, sie als Handhabe benutzend, die Spindel als Ganzes aus.

Sehr wesentlich ist, dass zum Schneiden der Fenster die richtige Zeit gewählt wird. Bei zu frühem Manipuliren werden dieselben nicht präcis, die noch feuchten Binden lassen sich auch mit einem guten Messer nur schwer durchschneiden, fransen leicht aus oder werden aus ihrem Zusammenhang mit den in der Peripherie des Fensters gelegenen Touren herausgerissen. Ist aber der Verband schon zu hart geworden, so hat man einen grösseren Uebelstand zu beklagen: die erstarrenden Wasserglasverbände büssen nämlich nach einem gewissen Termin bedeutend an Elasticität ein, werden spröde und die Brücke, die federn soll, thut dies beim zu späten Schneiden des Fensters nicht im gewünschten Maasse, wird sie dagegen in noch nicht vollständig starrem Zustand innerhalb der Grenzen der ihr zugemutheten Federung bewegt, so behält sie diese Leistungsfähigkeit für alle Zeiten bei. Je nach der Dicke des Wasserglasverbandes ist es angezeigt die Fenster 50—80 Stunden nach dem Anlegen des Verbandes auszuschneiden. Mitunter trifft man auch dann noch in der Tiefe des Verbandes weiche Touren an, während die oberen Schichten zum Schneiden reif sind, dann entfernt man die letzteren und wartet mit der Schlussarbeit noch weitere 15—30 Stunden. Um sich die zeitraubende Arbeit des Fensterschneidens zu sparen, kann man am Fussgelenk folgendermassen verfahren: Nach Anlegung der Flanellbinde befestigt man über der Beugeseite mittelst eines Bindfadens ein Stück Guttaperchapapier von der gewünschten Länge des Fensters, über dem fixirenden Faden werden die beiden Blätter des Guttaperchastückes zusammengeschlagen, so

dass sie senkrecht auf der Hautfläche stehen. Nun wird der Fuss in möglichst starker Dorsalflexion mit Wasserglas eingebunden. Wo das Guttaperchapapier liegt, verkleben die Bindentouren nicht und wenn man nach Vollendung des Verbandes den Fuss in die natürliche Stellung zurücksinken lässt, so hat man das gewünschte wasserglasfreie Fenster.

Als Unterlage für die Wasserglasverbände und directen Schutz für das Glied diene in allen Fällen eine Flanellbinde und es ist selbstverständlich, dass das Fenster immer nur bis auf die Flanellbinde ausgeschnitten wurde. Zur Umsäumung der Fenster- und Verbandränder eignet sich Flanell ebenfalls weitaus am Besten, impermeable Stoffe, wie z. B. Guttaperchapapier haften nicht am Wasserglas.

Eine andere Methode, den Wasserglasverband an den Gelenken beweglich zu machen, schliesst sich an den Vorschlag von Matthysen an. Man verfährt dabei, wenn es sich z. B. um das Knie handelt, folgendermassen: Man bandagirt den Unterschenkel von unten bis zur Spitze der Patella, geht dann von hier, die Vorderseite des Gelenks freilassend, direct auf den Oberschenkel über und bandagirt auch diesen auf gewöhnliche Weise mit oder ohne Fourniereinlagen, dann legt man auf die obere, vordere Seite des Unterschenkelverbandes, denselben nach unten und oben je 3 Querfinger breit überragend, und das Gelenk zu $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ umhüllend, ein Stück Guttaperchapapier und nun wird der Unterschenkelverband, der also durch das Guttaperchapapier vor der directen Berührung weiterer Wasserglastouren geschützt ist, vom Oberschenkel her durch Circeltouren 2—3 Querfinger breit überbrückt. Die beiden Verbände des Ober- und Unterschenkels sind also nur hinten in der Kniekehle in directer Verbindung, vorne aber durch das impermeable Guttaperchapapier getrennt und deshalb in gewissen engen Grenzen an einander beweglich.

Die Anfertigung dieser Verbände ist noch leichter und weniger zeitraubend als die der gefensternten. Sie leisten aber in Bezug auf Beweglichkeit bedeutend weniger. Man kann bei diesen Verbänden die Unterbrechung durch den impermeablen Stoff auf der Beuge- und auf der Streckseite des Gelenks anbringen. Bringt man sie auf der Beugeseite an, so hat sie ungefähr die Wirkung eines kleinen Fensters, das auf der Beugeseite angebracht ist, d. h. es ist von der gestreckten Stellung aus, in der der Verband angelegt worden, eine mehr minder grosse Beugebewegung ausführbar, die gewöhnlich mit der Abnutzung des Verbandes an Excursionsweite zunimmt (s. Taf. VIII Fig. 4).

Anders verhält sich die Sache, wenn man die Unterbrechung auf der Streckseite des Gelenks anbringt. In diesem Fall bringt man das Gelenk in die Beugestellung, die nicht überschritten werden soll, von der aus also eine weitere Beugung nicht möglich ist, da die Hemmung, das Punctum fixum der Bewegung auf der Beuge-seite sich befindet; wohl aber kann das Knie von dieser Stellung aus etwas gestreckt werden (s. Taf. VIII Fig. 5). Es kann dieser Verband in Fällen, wo man, wie z. B. nach Kniegelenkentzündungen, einige Bewegung erlauben darf, aber das nachträgliche Auftreten von Winkelstellung befürchtet, von Nutzen sein.

Wenn wir jetzt zur Aufzählung derjenigen Krankheiten der Bewegungsorgane übergehen, bei denen der gefensterter Wasserglasverband Verwendung finden kann und wirklich erspriessliche Dienste leistet, so wollen wir an die Spitze derselben die Fracturen stellen. Bei frischen Fracturen wird der articulirt-mobile Wasserglasverband wohl nur selten mit Vorthail verwendet werden können. Bei consolidirten oder nahezu consolidirten Fracturen dagegen ist seine Anwendung von grossem Nutzen und Vorthail. Wir halten nämlich nach unseren Erfahrungen hinsichtlich der unteren Extremität die allgemein angerathenen Vorsichtsmaassregeln, um ein nachträgliches Biegen des noch weichen Callus zu verhüten — ein ziemlich häufiges Vorkommniss — nicht für ausreichend. Weder die Maassregel, die gebrochen gewesene Extremität erst einige Tage nach Abnahme des Verbandes dem Gebrauche wieder zu geben, noch die Anwendung von Stock und Krücken schützt den noch weichen Callus vor dem nachträglichen Abbiegen oder gar Wiederzerbrechen hinlänglich. Trotz dieser Vorsichtsmaassregeln sahen wir wiederholt, einige Male auch bei Spitalkranken, nachträglich entstandene Verkrümmungen gerade geheilter und scheinbar schon complet consolidirter Brüche. Für manche Fälle ist daher bei den ersten Gehversuchen ein Schutzverband nothwendig. Soll aber ein solcher Schutzverband wirklichen Schutz gewähren vor nachträglichen Verbiegungen, so muss er die nächsten, oder wenigstens das nächste Gelenk umfassen, sofern die Fracturstelle in der Nähe eines Gelenkes war. Damit aber verlängert man die Zeit der Immobilisation der Gelenke und vermehrt dadurch die Gelenksteifigkeit, ohnedies die unangenehmste und häufigste Complication der Fracturen.

Um nun den Schutzverband zum wirklichen Schutzverband zu machen und doch Bewegungen der nächstliegenden Gelenke gestatten zu können, hat man ganz einfach auf der Beugeseite derselben in den Verband nach oben beschriebener Weise Fenster einzuschnei-

den. Uns haben diese Verbände schon bei einer grösseren Anzahl von Fracturen im oberen und unteren Drittheil des Unterschenkels ganz wesentliche Dienste geleistet und das Herumgehen der Kranken selbst dann erlaubt, wenn eine complete Consolidation des Bruches noch nicht erreicht war. Weil bei diesen Verbänden die Bewegungsexcursion in gewisse Grenzen eingeengt wird, so ist auch der Schmerz bei den ersten Gehversuchen ein höchst unbedeutender und der Gang gleich von Anfang an sicherer.

Bei der Behandlung der chronischen Gelenkentzündung kommt bei günstigem Verlaufe früher oder später eine Zeit, wo man sich noch fürchten muss die fixirenden Verbände ganz zu entfernen und wo man doch gerne beschränkte Bewegungen gestatten möchte, damit dadurch die Gelenksteifigkeit beseitigt und der Ausgang in Ankylose verhütet werde. In diesem Stadium der Krankheit, also zur Nachbehandlung der Gelenkentzündung, aber auch zur Nachbehandlung der perforirenden Gelenkverletzungen und nach Resectionen eignet sich der articulirt-mobile Wasserglasverband aufs Vorzüglichste, weil man mit demselben durch Fenster von verschiedener Grösse die Grösse der Bewegung aufs Genaueste fixiren, lediglich auf Flexion und Extension beschränken und jede andere Bewegung, wie Rotation, Ab- und Adduction ausschliessen kann. Mit Hülfe dieser Verbände darf man viel früher, als es sonst der Fall wäre, passive und active Bewegungen der erkrankten Gelenke gestatten, und kann unseres Erachtens bei systematischer und vorsichtiger Anwendung den Ausgang in Ankylose seltener machen.

Wir sind mit der bisherigen Anwendung dieser Verbände ausserordentlich zufrieden; sie wurden selbst dann, wenn wir noch im Zweifel waren, ob der geschlossene Verband schon durch einen articulirt-mobilen ersetzt werden könne, auffallend gut ertragen, und was insbesondere das Knie betrifft, so wurden sie von den Kranken wegen wesentlicher Erleichterung des Gehens sehr gerühmt.

Was nun die specielle Ausführung dieser Schutzverbände betrifft, so haben wir für das Hüftgelenk, das bekanntlich der Anlegung von Verbänden die grössten Schwierigkeiten entgegensetzt, folgende zwei Apparate construirt.

Der erste besteht aus einem Verband für das ganze kranke Bein mit einem Beckengürtel aus Wasserglas. Auf der Höhe des Sitzknorrens wird mit einer Kautschukplatte eine Art Sitzring angebracht, denn die Kranken sollen nicht auf dem Bein, sondern auf dem Sitzknorren gehen. Dieser Verband bekommt drei spindel-

förmige Fenster, eines in der Schenkelbeuge, ein zweites in der Kniebeuge mit oder ohne Durchtrennung des Verbandes auch vorne bis auf die Seitenschienen und ein drittes über dem Fussgelenk. Der Verband wird überdies mit Fournieren gehörig verstärkt. Es stellte sich jedoch heraus, dass, da beim Sitzen die Beugung im Hüftgelenk eine bedeutende ist, die seitlichen Brücken am Fenster der Schenkelbeuge leicht einknicken oder die Weichtheile für den Patienten in sehr unangenehmer Weise drücken. Dies Alles wird vermieden, wenn man die Verbindung zwischen Beckengürtel und Oberschenkelverband durch eine ziemlich dicke Kautschukplatte herstellt, wobei zu beachten ist, dass man die wasserglasfreie Partie der Kautschukplatte möglichst schmal, fast linienförmig ausfallen lässt, damit sie keine seitlichen Excursionen, sondern eben nur Beugung und Streckung gestattet.

Der zweite Apparat (s. Taf. VIII Fig. 6) ist ein modificirter Taylor'scher Extensionsapparat. Er setzt sich zusammen aus einer Wasserglaskapsel für den Ober- und Unterschenkel, an welcher eine Stahlschiene befestigt ist, die den Verband, und nach Anlegung des Verbandes, auch den Fuss überragt. Befestigt man vor Anlegung des Verbandes am Unterschenkel eine Heftpflasteransa, die dann nachher am horizontalen Theil der Schiene mit Riemen aufgeschnallt wird, so kann man das Bein, ähnlich wie beim Taylor'schen Apparat, permanent extendiren.

Auch bei Lähmungen hat uns der articulirt-mobile Wasserglasverband gute Dienste geleistet. Wir wollen beispielsweise einen länger beobachteten Fall herausheben, wo sich der Wasserglastutor schon seit circa einem halben Jahre praktisch bewährt hat: Als Residuum einer acuten Myelitis bleibt bei einem 25jährigen Manne eine fast complete Lähmung des rechten Beins zurück. Dasselbe, erheblich abgemagert, kann nur in der Hüfte etwas fleetirt und extendirt und in geringem Grade adducirt werden. Der Fuss steht in starker Plantarflexion. Beim Versuche zu stehen schwankt das Bein anfangs hin und her, wird schliesslich im Knie so stark hyperextendirt, dass man schon eine Erschlaffung des Bandapparates annehmen muss. In dieser starken Hyperextension und mit Hülfe einer Krücke kann er einige Momente stehen. Beim Gehen wird das Bein als bewegungslose Masse nachgeschleppt. Dieser Kranke bekam nun einen Wasserglasverband von den Zehen bis zur Leiste, mit Spindelfenstern am Fussrücken und an der Kniekehle, längs des Knies seitliche Kautschukschienen und am Knie ein zweites vorderes Fenster und endlich wurde vorn eine Ledergurte zum Ein-

schnallen in den Verband eingelegt (s. Taf. VIII Fig. 7). Dadurch wurde erreicht einmal die Correction der Fussstellung zu gleicher Zeit mit etwas Federung im Fussgelenk, es wurde weiter die Hyperextension und weitere Erschlaffung des Kniegelenks verunmöglicht, durch die doppelten Fenster ein Abbiegen des Knies beim Sitzen und durch die Ledergurte eine mässige fixirte Extension beim Gehen möglich gemacht. Der Kranke kann mit Hilfe dieses Apparates und eines Stockes gehen, während er sonst mit zwei Krücken nur mühsam sich vorwärts schleppt. Indem wir den Verband seitlich aufschnitten und mit Schnallenriemen versehen, konnte er nach Belieben an- und abgelegt werden.

Bei einem Kinde mit paraplektischer Kinderlähmung, Atrophie der Unterschenkelmuskulatur und mit schwerem, doppelseitigem Klumpfuss kam folgender Apparat in Anwendung:

Doppelseitiger Wasserglasverband von der Fussspitze bis zur Schenkelbeuge mit Spindelfenster am Fussrücken und in der Kniekehle, seitlichen Kautschukschienen und einfacher Durchschneidung des Verbandes vorne am Knie, hierzu ein Wasserglascorset (s. Taf. VIII Fig. 8), an welchem der von Lücke angegebene Gummizug zur Beseitigung der Adductionsstellung des Oberschenkels befestigt ist. Das Corset ist mit einem Locheisen durchlöchert um es leichter zu machen und ventiliren zu können. Später erreichten wir die Abductionsstellung noch auf einfachere Weise. Wir legten mit den Beinverbänden einen Beckengürtel aus Wasserglas an, durchschnitten nach dem Erhärten des Verbandes die Verbindungen der Wasserglashosen mit dem Beckengürtel, brachten die Beine in starke Abductionsstellung und führten nun einen breiten Kautschukriemen von der Innenseite des linken Oberschenkels um das Becken herum, hier an dem Beckengürtel durch Wasserglastouren befestigt, nach der Innenseite des rechten Oberschenkels (s. Taf. VIII Fig. 9).

Bei der Behandlung des hochgradigen *Pes valgus acquisitus* nimmt heutzutage die von Roser vorgeschlagene Heilmethode, den Fuss während der Chloroformnarkose in complete Supinationsstellung überzuführen und in dieser Stellung durch einen Gypsverband zu fixiren, den ersten Rang ein. Nach kürzerer oder längerer Zeit tritt an Stelle des Gypsverbandes der Scarpa'sche Schuh mit innerer Seitenschiene und innen erhöhter Sohle, um mit Hilfe desselben die gewonnene Stellung zu sichern und die Fusswölbung zu erhalten. Dies ist uns nun aber wiederholt mit dem Scarpa'schen Schuh nicht gelungen, indem trotz Schuh nach kurzer Zeit wieder ein Recidiv auftrat, sei es, dass derselbe schlecht gearbeitet war

oder dass diese Fixation nicht genügte. Wir legen daher jetzt nach Entfernung des Gypsverbandes, gewöhnlich schon nach 3 Wochen, einen Wasserglasverband an, welcher Bewegungen im Talotibialgelenk gestattet, also das Gehen ermöglicht, aber die übrigen Gelenke fixirt und durch eine an der Innenseite der Fusssohle eingelegte keilförmige Schiene die Wiederherstellung der normalen Fusswölbung unterstützt, einen Verband, der mit oder ohne Schuh dem Kranken das Gehen und jegliche Arbeit erlaubt. Der Verband wird so angelegt, dass nach Einwickelung des Fusses und Unterschenkels mit einer Flanellbinde ein aus Fournierspänen verfertigter Keil mit der scharfen Kante nach aussen an der Innenseite der Fusssohle durch Wasserglastouren befestigt wird (s. Taf. VIII Fig. 10); zur Verstärkung des Verbandes und zur Erhaltung der Supinationsstellung werden an der Innenseite des Unterschenkels Fourniere befestigt, die am Fussrande nach der Sohle hin umgeschlagen bis zum äusseren Fussrand reichen und durch ihre Federkraft denselben nach unten ziehen (s. Taf. VIII Fig. 11). Hat der Fuss noch Neigung in die Pronationsstellung zurückzufallen, so wird er bis zum Erhärten des Verbandes an eine innere Schiene aufgebunden oder noch besser durch einen provisorischen Gypsverband fixirt. Nach dem theilweisen Erhärten des Verbandes wird das Fenster ausgeschnitten. Ein solcher Verband hält, wenn der Kranke den ganzen Tag auf den Beinen ist, 4 Wochen und leistet bedeutend mehr, als ein Scarpa'scher Schienenschuh. In Zukunft werden wir die Cur gleich von Anfang an mit diesem Verband beginnen und den Kranken nur bis zum Trockenwerden des Verbandes im Bett behalten.

Auch beim Genu valgum ist der articulirt-mobile Wasserglasverband recht brauchbar und kann complicirtere Schienenapparate complet ersetzen. Es ist uns, seit wir uns mit diesen Verbänden beschäftigen, erst 1 Fall hochgradiger X-Beine vorgekommen bei einem 20jährigen Mädchen. Wir machten, von der Erfolglosigkeit jeder anderen Behandlung überzeugt, in Narkose die gewaltsame Reduction, wobei beiderseits das stark verkürzte Ligament. lateral. extern. unter Krachen einriss. Bis zur Beseitigung der Reactionerscheinungen, die übrigens fast Null waren, wurden die Beine in gestreckter und corrigirter Stellung noch in der Narkose eingegypst. Nach einiger Zeit (4 Wochen) wurden dann in leicht flectirter Stellung Wasserglasverbände mit starken Einlagen angelegt und die Knie durch Spindelfenster in der Kniekehle beweglich gemacht. Es wurde dadurch die Hyperextension im Knie verunmöglicht, die Entlastung des Condyl. extern. femor. und die stärkere Belastung des

Condyl. intern. erreicht. Die Beugung des Knies, welche das Fenster ermöglichte, trug wesentlich auch zur Entlastung des vorderen Gelenktheils des Condyl. extern. bei und erleichterte das Gehen in hohem Maasse.

Unser Verband kann mit grossem Vortheil auch zur Cur des *Pes varus congenitus* verwerthet werden.

Bekanntlich hat Lücke in überzeugender Weise dargethan, dass die häufigen Recidive beim Varus hauptsächlich darin ihren Grund haben, dass man die Stellung der Knie- und Hüftgelenke wenig oder gar nicht berücksichtigte und dass namentlich die richtige Ausschleifung des adducirten Hüftgelenks einen wesentlichen Factor der Behandlung des Varus in vielen Fällen ausmachen muss. Uns scheint es nun auch von Bedeutung zu sein, dass man möglichst früh dem Talotibialgelenk eine besondere Berücksichtigung bei der Cur angedeihen lässt. Sind auch die pathologischen Stellungen des Talotibialgelenks meist secundärer Natur, so sind sie doch in sehr vielen Fällen vorhanden, ganz ausnahmslos beim Equinovarus, wo der Fuss in beständiger Plantarflexion steht und wo deshalb auch die vordere obere Gelenkfacette des Talus nothwendig veröden muss. Es handelt sich daher unserer Ansicht nach darum möglichst früh auch das Talotibialgelenk in richtiger Weise auszuschleifen und gerade hierzu scheint uns der articulirt-mobile Wasserglasverband besonders geeignet. Man corrigirt mit oder ohne vorausgegangene Teno-
tomie in Narkose die abnorme Stellung des Fusses und legt nun bei gestrecktem Knie und bei richtiger Stellung desselben einen Verband an, der bis zur Hüfte reicht, legt dann, wenn nöthig, den Lückeschen Zug an oder verfährt auf die oben beim paralytischen Klumpfuss beschriebene Weise und schneidet dann über dem Fussgelenk das spindelförmige Fenster aus. Ist der Verband trocken, so lässt man den Kranken gehen und zwingt ihn so zu Bewegungen im Talotibialgelenk, auch verbindet man damit zweckmässig häufige passive Bewegungen in diesem Gelenk, die in ausgiebiger Weise im Anfang, wo es sich noch um Lösung von Adhäsionen handelt, was ich gleich hier bemerken will, sehr schmerzhaft sind. Ueber abschliessende Resultate können wir heute noch nicht berichten. Ein Fall eines hochgradigen Recidivs bei einem 7jährigen Knaben ist gegenwärtig in Behandlung und verspricht bis jetzt ein äusserst günstiges Ergebniss, doch ist die Cur noch nicht abgeschlossen. Bei dieser Gelegenheit müssen wir aber noch speciell darauf hinweisen, dass bei solchen grösseren Verbänden, die bis zum Trockenwerden mit einer Gypshülse in der richtigen Stellung gehalten werden, das

Trocknen unter dem geschlossenen Gypsverband sehr langsam erfolgt, dass man die fixirende Gypshülse fast 8 Tage über dem Wasserglasverband liegen lassen muss und dass derselbe nach Abnahme der Gypshülse zweckmässig noch mit neuen Wasserglastouren verstärkt wird. Doch hat ja auch ein achttägiges Liegenlassen des fixirenden Gypsverbandes keine Nachtheile und verlängert die Dauer der Cur nicht wesentlich.

Als Ersatz der eigentlichen Reductionsapparate, die übrigens durch die Chloroformnarkose und den Gypsverband in neuerer Zeit grösstentheils überflüssig gemacht oder doch wenigstens bedeutend eingeschränkt worden sind, kann der Wasserglasverband keine allgemeine Verwendung finden, weil die motorische Kraft zur Hebung von Difformitäten meist eine grosse sein muss und die Befestigung complicirter Schienenapparate am Körper durch den Wasserglasverband wegen seiner Leichtigkeit und Elasticität zu wünschen übrig lässt. So werden, um nur ein Beispiel anzuführen, die bekannten Schienenapparate zur Streckung ankylosirter Gelenke besser mit den festen, starren Gypsverbänden, als mit Wasserglas am Körper befestigt. Doch versuchten wir auch auf diesem Felde mit dem Wasserglas Eroberungen zu machen, und es gelang uns zwei brauchbare Apparate zu erstellen, eine Taylor'sche Reductionsmaschine für die Kyphose und einen einfachen Skoliosenapparat (s. Taf. VIII Fig. 12 u. 13). Bei beiden Maschinen beginnt man am besten mit dem Beckengürtel, der auch ohne Schieneneinlagen die nöthige Festigkeit bekommt und sehr schön federt; mit dem Gürtel in Verbindung wird nun auf Flanellunterlage ein Rückenpanzer mit zwei Ausläufern über die beiden Schultern angefertigt und durch Fourniere tüchtig verstärkt. Da trotz dieser Einlagen der Panzer an der unteren Grenze am Uebergang in den Beckengürtel gerne einknickt, ist es absolut nothwendig den getrockneten Verband noch mit zwei starren Schienen zu verstärken, die Panzer und Beckengürtel bedecken. Der Beckengürtel kann auch zweckmässig mit Eisenblech verstärkt werden. Der fertige und getrocknete Verband wird dann noch mit den nöthigen Gurten versehen und bei frischen Fällen an Stelle der grössten Convexität der Kyphose gepolstert.

Bei dem Skoliosenapparat wird der Rückenpanzer auf der Seite der Convexität noch bis auf die Mitte der Brust fortgesetzt und dieser Seitenpanzer wird dann vorne mit elastischen Zügen am Beckengürtel der anderen Seite befestigt und an denselben angezogen. Damit aber der Gürtel wirklich ein Punctum fixum sei, muss er durch

Steissriemen am Becken befestigt oder mit einer Wasserglashose in Verbindung gebracht werden.

Zum Schlusse sei noch einer abnehmbaren Armhülse und eines Wasserglasbeines gedacht.

Bei der Armhülse (s. Taf. VIII Fig. 14), die, mit einem Loch-eisen durchlöchert, dadurch sehr leicht gemacht ist und lediglich aus einem am Ellenbogengelenk beweglich gemachten Wasserglasverband besteht, wurde vorn ein eiserner Haken zum Heben von Gegenständen, Schieben eines Schubkarrens u. s. w. angebracht. Ein solcher einfacher Apparat wird von einem 40jährigen, am Vorderarm amputirten Mann schon seit 6 Wochen getragen und dient trefflich zu mancher Feldarbeit. Auch ist bis jetzt eine Aenderung oder Reparation nicht nothwendig geworden.

Ein Wasserglasbein bei einem Oberschenkelamputirten wurde folgendermassen angefertigt: Der Stumpf wurde mit einer Wasserglashülse umgeben und dieselbe mit einem zu gleicher Zeit angelegten Wasserglasgürtel in Verbindung gebracht; dann wurde einem gesunden Individuum von gleicher Grösse ein vorne am Fuss geschlossener Wasserglasverband bis zur Mitte des Oberschenkels am gleichen Bein angelegt. Diese beiden Verbände wurden dann aufgeschnitten, vom Körper entfernt und durch Wasserglastouren und Fourniere in der Weise miteinander in Verbindung gebracht, dass das Wasserglasbein die nöthige Länge hatte. Nun ist zu bemerken, dass dieses Wasserglasbein auch ohne Fenster bei der starken Belastung in der Fussbeuge etwas federt und dass, wenn man hier ein Fenster ausschneidet, dasselbe sehr klein ausfallen muss und zweckmässig durch eine Kautschukplatte und eine dünne Lage Wasserglastouren wieder zugedeckt wird. Auch muss man bei kräftigen Individuen den unteren Theil des Verbandes wegen starker Belastung durch Bleeschienen verstärken.

Was diese Wasserglasverbände vor allen künstlichen Apparaten vortheilhaft auszeichnet, das ist der Umstand, dass sie, weil dem Körper aufs Genaueste angepasst, niemals zu Schmerzen, zu Decubitus und anderen unangenehmen Zufällen Veranlassung geben. Rechnet man dazu ihre grosse Leichtigkeit und ihre enorme Wohlfeilheit, so wird wohl die Annahme, dass sie sich in der mechanischen Therapie einen bleibenden Platz erobern werden, als keine zu gewagte erscheinen. Mögen die Fachgenossen diese Mittheilungen nicht ungeprüft bei Seite legen.