

Den Ansprüchen freiberuflicher Krankengymnasten gerecht werden ...

Auch wenn es sich bei der Berufsausübung von Krankengymnasten theoretisch um ein breites und vielfältiges Aufgabenfeld handelt, so besteht der größte Anteil der Therapieanfragen dennoch in der Behandlung funktioneller Störungen und dies insbesondere im Bereich des Bewegungsapparats. Um diesen Bedarf zu erfüllen, greifen die Krankengymnasten auf verschiedenste Techniken und Mittel zurück, deren Vorzüge vor allem in der Erfüllung von Rehabilitationszwecken bestehen. Nachteile ergeben sich dabei hingegen betreffend den für die fachlichen Anwendungen nötigen Zeitaufwand, aber auch bezüglich deren Intensität und ständiger Wiederholung, was zur Ermüdung des Therapeuten führt. Um ihn dabei zu entlasten, musste man sich ein Gerät ausdenken, das folgende Aspekte berücksichtigt:

- Berücksichtigung der physiologischen Gegebenheiten des menschlichen Körpers
- Begleitung der funktionellen Bewegung
- Anpassung an die Vielfalt der Rehabilitationssituationen
- Begleitung des Patienten durch Biofeedbacks zu seiner Leistung
- Begleitung und Kontrolle dynamischer Bewegungsabläufe
- Mühelose Anzeige und Speicherung der Ergebnisse
- Schnelleinstellung, Benutzerfreundlichkeit und branchengerechte Finanzierbarkeit.

Berücksichtigung physiologischer Gegebenheiten :

Die Bewegungen, die wir im Alltag ausführen, sind weder streng sagittal, noch lateral/frontal oder rein transversal/rotierend. Sie sind das wundervolle Ergebnis einer Dreierkombination, so dass wir in der Lage sind, mehr oder weniger komplexe Bewegungen auszuführen. Dabei können auch Windungen oder Achterbewegungen im Raum entstehen. Anders ausgedrückt kann man sie als Bewegungen bezeichnen, die nicht auf eine Ebene beschränkt sind. Die Tätigkeiten des täglichen Lebens sind eine sichtbare Umsetzung all dieser möglichen Kombinationen (die Gabel zum Mund führen, sich kämmen, eine Arbeit am Fließband ausführen, einen Ball kicken, einen Tennis-Aufschlag machen usw.).

Physiologische Bewegungen von Gelenken sind niemals auf eine Form oder auf eine Ebene begrenzt¹, deshalb ist es wesentlich, diese physiologische Grundlage bei der Rehabilitation zu berücksichtigen. Zum heutigen Zeitpunkt sind die Geräte, die den Krankengymnasten zur Verfügung stehen, generell für das Training eines Gelenks auf einer Ebene konzipiert (manche nehmen dabei Messungen vor, wie z.B. isokinetische Geräte). Es gibt aber auch Geräte, die ein Training auf mehreren Ebenen erlauben, mit denen jedoch keine oder nur wenige Bewegungsmessungen gemacht werden können (Schlingen, Rollentherapie usw.).

Eine neue Gerätegeneration ermöglicht nun ein sowohl analytisches als auch funktionelles Training mit Bewegungskontrolle und Kraftmessung. Somit lassen sich die physiologiegetreuen Bewegungen der Gelenke begleiten und die Krankengymnasten können das Gerät optimal programmieren, ohne eine unphysiologische Bewegung herbeizuführen. Auf diese Weise werden bei der Benutzung dieser Art von Gerät die ursprünglich und anatomisch vorgesehenen Bewegungen des menschlichen Körpers berücksichtigt und dies vor allem in der räumlichen Dimension (Amplituden und räumliche Ausrichtung).





Mit dieser neuen Gerätegeneration, die für eine funktionelle 3D-Arbeit ausgelegt ist, gibt es unendlich viele Konfigurationsmöglichkeiten. Das Geräte ist aufgrund seiner leichten Anwendung und Aufstellung praktisch: Der Krankengymnast positioniert seinen Patienten je nach auszuführender Bewegung und muss dann nur noch am Gerät den Arbeitsbereich einstellen, innerhalb dessen er die Bewegung ausführen lassen möchte.

Begleitung der funktionellen Bewegung:

Das jedem Individuum innewohnende Antriebsverhalten beeinflusst die Rationalität der Bewegung und versteht sich im Rahmen der alltäglichen Tätigkeiten. Letztere erfolgen im Kontext des Beziehungslebens, der Familie, des Berufs, Sports, der Kultur und Freizeit. Diese Tätigkeiten erfordern den Einsatz mehrerer Gelenke und Muskelaktionen. Man muss also die Auswirkungen eines Defizits auf die großen Funktionen des Bewegungsapparates beachten, was das Verständnis von Aktivitätspotenzial, Autonomie, Wiedereingliederung und psychosozialer Aspekte erfordert².

Mit diesem Gerätetyp kann bei der vom Patienten ausgeübten Bewegung nicht nur die Lage im Raum bei Beanspruchung eines einzigen Gelenks, sondern auch die Kombination von Bewegungen miteinbezogen werden, bei der proximale und/oder distale Gelenke zum Einsatz kommen. Damit wird auf die Summe der Segmente abgezielt, welche die Bewegung in der Ananeinanderreihung synergetischer Aktionen von sowohl Gelenks- als auch Muskelketten ausführen.

Ein weiteres Merkmal der funktionellen Bewegung, wie sie im Alltag ausgeführt und erlebt wird, ist die Tatsache, dass es sich dabei nicht nur um eine ausschließlich konzentrische oder statische Funktionalität handelt. Es handelt sich viel mehr um eine dominant exzentrische Bewegung mit unterschiedlichen vom Gerät zu regulierenden Geschwindigkeiten sowie mit unterschiedlichen ebenfalls einstellbaren Intensitäten. In der gängigen Praxis wählt der Krankengymnast die Art des dem jeweiligen Muskel spezifisch entsprechende Muskeltrainings aus und dies „unter Berücksichtigung der jeweiligen Erkrankung, die gewisse Muskel-tätigkeiten unterbindet oder behindert. Die gewählte Trainingsart darf sich nicht

auf eine einzige Möglichkeit beschränken, wenn mehrere Muskeltätigkeiten realisierbar sind. Man muss dem Muskel all seine Fähigkeiten wiederverleihen“².

Um diese Aspekte in der Rehabilitation des Patienten zu berücksichtigen, zog der Krankengymnast bislang den Einsatz seiner eigenen Hände dem einer Maschine vor. Durch Begleiten der Bewegung des Patienten auf einer Ebene oder im Raum übte er selbst den Widerstand aus, indem er ihn an die jeweils vom Patienten aufgebrachte Kraft und an dessen Fähigkeiten anpasst. Diese neue Gerätegeneration unterstützt ihn nun in seiner Praxis und bietet ihm die Möglichkeit, eine dreidimensionale Bewegung unter Berücksichtigung der physiologischen Gegebenheiten ausführen zu lassen, indem er eine Vielfalt an Übungen anbietet. Diese Vielfalt bezieht sich sowohl auf die Art des Muskeltrainings (unter Einbeziehung der funktionellen Anforderungen der jeweiligen Spezialisierung des Muskels) als auch auf andere funktionelle Komponenten, wie beispielsweise die Geschwindigkeit. Der Patient³ kann eine Vielzahl an Bewegungen trainieren, wie das Ausholen mit dem Arm, Balltreten mit dem Bein, Hand zum Mund, diagonale Bewegungen nach Kabat usw.

Anpassung an ein breites Rehabilitations-spektrum:

In der Rehabilitation sieht sich der Krankengymnast folgenden Situationen gegenüber gestellt: Wiederherstellung von Beweglichkeit, Amplituden, Muskeltätigkeit und Geschwindigkeit. Für jede dieser Anforderung und je nach Rehabilitationsstadium unterscheidet sich diese neue Gerätegeneration von anderen durch ihre Polyvalenz⁴ und durch die einfache Einstellbarkeit: Dem Therapeuten stehen je nach gemeinsamer Zielsetzung eine bestimmte Anzahl an Parametern zur Verfügung. Er kann Agonist und Antagonist separat trainieren und auf verschiedene dynamische Trainingsarten zugreifen (mit einstellbaren Kraft- und Geschwindigkeitsgrößen): isokinetisches Training (mit verschiedenen Anwendungsformen, konzentrisch und exzentrisch⁵ kombiniert, eventuell mit passiver Rückführung), Simulation des manuellen Widerstands (aktiv-assistive Mobilisierung, aktive Mobilisierung gegen Widerstand mit einstellbarem

Referenzwert, potenziell mit Rückführung in passiver Mobilisierung kombiniert). Der Therapeut kann die erkrankte Gliedmaße mit der gesunden vergleichen. Mit dieser Geräteart lassen sich verschiedene Größen messen, wie Geschwindigkeit, Bewegung, Beschleunigung und Axialkraft. „Dank dieser Multifunktionalität kann man sich an verschiedenste Pathologien anpassen“⁴. Die isometrische Arbeit (halten - entspannen) vervollständigt die Vielzahl an Möglichkeiten mit ein und demselben Gerät.

Begleitung des Patienten mit Biofeedback seiner Leistung :

Um sich in seine Rehabilitation einzubringen, muss der Patient wissen, was er tut. Selbstwahrnehmung ist bei der Ausführung einer Übung zwar dank innerer bewusster und unbewusster Phänomene für bestimmte Wahrnehmungen möglich (Propriozeption, Empfinden der Muskelkontraktion usw.). Die Kenntnis dessen, was vorgeht, kann jedoch durch einen weiteren Sinn begünstigt werden, nämlich durch den Sehsinn und in unserem Falle genauer durch die Echtzeit-Anzeige der Kraftleistung am Display während der Ausführung der Übung.

Dem Patienten eine (visuelle oder sonstige) Information zu seinem physiologischen, funktionellen oder pathologischen Zustand in der Absicht zu vermitteln, letzteren zu korrigieren, zu verbessern oder zu bewahren, ist nichts Neues. Allgemeiner gesehen, erbrachte der Begriff des Feedbacks, wie er in den 50er Jahren von Weiner⁶ beschrieben wurde, und der anschließend zunächst auf Lebewesen (Biofeedback) und dann Mitte der 70er Jahre auf die funktionelle Rehabilitation angewandt wurde, eine „therapeutische Öffnung“⁷ für die Betreuung von Patienten. Seitdem wurden die Vorzüge und Wirkungen des Biofeedbacks nachgewiesen. Heutzutage ist dieses Prinzip zwar allen Therapeuten bekannt, es bleibt jedoch auf die computertechnische instrumentale Nutzung sehr spezifischer Anwendungen begrenzt⁸.

Diese neuen Geräte, für die wir uns hier interessieren, sind ohne Biofeedback nicht denkbar.



Sie verfügen über ein Display und der Patient sieht während der Behandlung, was er macht und was er machen soll. Er sieht seine Fehler, versteht sie auf einfache Weise und kann sich der Situation ständig neu anpassen. Dies ist das eigentliche Prinzip des Biofeedbacks. Was hier mit dem integrierten Biofeedback besonders interessant ist, ist die Anzeige⁹ der Kraft, Geschwindigkeit, Bewegung usw., kurz, der Patient erhält Signale, die ihm angeben, ob er die Übung geschafft hat oder nicht. Er hat es nicht nur gespürt, sondern auch gesehen. Das Gerät misst und speichert die Kraftereignisse und teilt dem Patienten unmittelbar die Daten mit, so dass sich dieser entsprechend der zu Beginn gesteckten Ziele anpassen kann. Es ist eine zusätzliche exterozeptive Information, die ihm visuell vermittelt wird und die der Patient als wahrhafte Kontrolle seiner Propriozeption integriert. Dies verleiht ihm ein Verständnis seiner Bewegung, es wertet ihn auf und ist spielerisch. Der integrierte Retrokontrollbildschirm ist intuitiv und für den Patienten leicht verständlich, was eine Erfolgsbedingung darstellt. Er begleitet den Patienten in seiner Übung und bei

seinen Fortschritten. Der spielerische Aspekt, der Sinn für Fehler und Erfolg sowie die motivierende Dimension ermöglichen, dass sich der Patient noch stärker in seine Rehabilitation einbringt. Das begünstigt nicht nur die Entwicklung eines Bewusstseins der Bewegung dank einer Teilnahme im Hier und Jetzt, sondern auch den Fortschritt von einer Sitzung zur anderen.

Das Biofeedback stellt eine vom Therapeuten und Patienten gemeinsam geteilte Echtzeitinformation dar und bringt somit eine Komponente zwischenmenschlicher Beziehungen mit sich. Der Krankengymnast stützt sich auf die visuelle Darstellung und kann so seinen Patienten ermutigen und Strategien zur Verbesserung liefern: „Sehen Sie, es ist schon besser! Und jetzt noch einmal, Sie werden es schaffen“.

Und in der Praxis für den Krankengymnasten? An dieser Art von Gerät ist die Biofeedback-Funktion direkt verfügbar. Man benötigt keinerlei Programmierung, sie wird am Display ohne jede Voreinstellung automatisch angezeigt.



sehr präzise und einfach zu regeln). Dies stellt einen großen Vorteil dar, der weitere Möglichkeiten eröffnet. Die Grenzen der Isokinetik werden erweitert. Ein weiterer Aspekt der Dynamik ist die Tatsache, dass es bei der Ausführung einer Bewegung Phasen mit hoher und solche mit geringerer Kraft gibt. Mit den neuen Geräten kann die Kraft gleichzeitig mit der Variation der Geschwindigkeit moduliert werden.

Die Einführung der Isokinetik stellte einen großen Schritt nach vorn dar. Die neue Gerätegeneration verfügt über neue Einstellungsarten und verbessert somit die Kontrolle der Dynamik zunehmend, indem man sich der physiologischen Bewegung verstärkt annähert.

Mühelose Anzeige und Speicherung der Ergebnisse:

Ganz gleich, ob in der Privatpraxis oder in der Klinik, die krankengymnastische Betreuung eines Patienten erfordert die Berücksichtigung einer bestimmten Anzahl an Daten und deren Ausdruck, beispielsweise um eine Patientenakte zu erstellen, einen Bericht zu schreiben (Entwicklung Bericht-Diagnose) oder um die Situation im Pflorgeteam oder mit dem verordnenden Arzt zu besprechen¹². Der Krankengymnast benötigt in der Praxis idealer Weise eine möglichst genaue Bewertung des Zustandes seines Patienten sowie dessen Fortschritts, um Ziele und (möglichst optimale) Strategien des Rehabilitationsprozesses festzulegen und die Entwicklung zu verfolgen. Hierzu ermittelt er eine bestimmte Anzahl an Indikatoren. Der Bericht ist „ein Bewertungsprozess der funktionellen Prognose“¹².

In diesem Kontext bietet die objektive Messung physikalischer Größen der vom Patienten ausgeführten Bewegung(en) große Vorteile und bereichert die auf gängige Weise erfassten Daten. Diese Geräte stellen gleichzeitig ein Therapiemittel, eine Ergänzung zur Berichterstattung und Diagnose⁶ sowie ein Mittel zur Betreuung und Verfolgung des Fortschritts (Therapeut und Patient können im Laufe einer Sitzung sowie von Sitzung zu Sitzung die Leistung des

Begleitung und Kontrolle der Dynamik:

Bis vor ein paar Jahrzehnten konnte man die statische Arbeit sehr gut kontrollieren (Beispiel: Troisier), die große Schwierigkeit bestand jedoch darin, die Leistungen in der Dynamik zu verfolgen. Der große Umschwung der Isokinetik gegen Ende der 60er Jahre bestand darin, dynamische Leistungen zu quantifizieren. Zuerst wurde es für amerikanische Raumfahrer eingesetzt, erreichte dann den Hochleistungssport und wurde in den 80er Jahren in Frankreich eingeführt¹⁰. Im Jahr 2001 schlussfolgerte ANAES (Französische Akkreditierungs- und Bewertungsagentur für Gesundheit) in ihrem Bericht, dass diese Technik sowohl in der Diagnose als auch in der Rehabilitation ein echtes Interesse aufwies (jedoch unter der Bedingung, die Grundregeln standardisierter und in der Medizin etablierter Verfahren zu beachten). Die Funktionsweise isokinetischer Geräte beruht auf zwei großen Prinzipien: die Beherrschung der Geschwindigkeit (man gibt eine der Bewegung des jeweiligen Gliedmaßen-segments konstante Geschwindigkeit vor anstelle einen festen Widerstand zu leisten), die Regelung des Widerstands (der Widerstand variiert und passt sich selbstständig in allen Punkten der Bewegung an, um der jeweils vom Muskel aufgebrauchten Kraft zu entsprechen)¹⁰.

Die Technik weist einige Grenzen auf: zum einen deren Kosten (wodurch ihre Verbreitung stockt) und zum anderen ihr, analytischer Charakter. Dieser wurde bereits angesprochen. „Die Isokinetik stellt eine originelle Technik dar, die jedoch nur eine Komponente des globalen Rehabilitationsprozesses darstellt“¹¹.

In einem sehr weiten Sinne stellt die Kontrolle der Dynamik eine ehrgeizige Herausforderungen dar: die Dynamik ist nämlich sehr komplex, da es in einer Bewegung eine Antriebsphase mit Beschleunigung gibt und anschließend eine Ausführungsphase (die nicht immer in perfekt konstanter Geschwindigkeit verläuft, die sich aber über einen kurzen Abschnitt hinweg so definieren lässt), dann eine Abbremsphase (mit einer sich erneut ändernden Bewegung). Je mehr man einen dynamischen Ablauf verfolgen kann, umso besser kann man ihn kontrollieren und umso mehr nähert man sich der physiologischen Realität an. An den neuen Geräten lassen sich die diese Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsgrößen einstellen, womit sich der Krankengymnast der physiologischen Bewegung noch besser annähern kann hinsichtlich Intensität, Progressivität, Geschwindigkeit (die Arbeitsgeschwindigkeit lässt sich ganz einfach auf- und absteigend einstellen, um Beschleunigungs- und Abbremsphase nicht nur separat, sondern auch

Patienten verfolgen und eventuell rückläufige Ergebnisse erkennen). Von einer Sitzung zur anderen oder innerhalb einer Sitzung lässt sich die Pflegestrategie je nach vom Patienten erzielten und objektiv gemessenen Ergebnissen ändern oder angleichen.

Ein weiterer Vorteil liegt in der Tatsache, dass die Ergebnisse leicht weitergeleitet werden können. Bezüglich der Berichterstattung und der Messung erinnert Viel wie folgt: „Um gelesen zu werden, müssen die übermittelten Daten nützlich und leicht lesbar sein. Um als glaubhaft zu gelten, sollten die Zahlen eindeutig sein und nicht zur Diskussion gestellt werden“¹³. In unserem Fall werden die Ergebnisse archiviert, sie können weitergeleitet und ausgedruckt werden. Der Therapeut kann gegenüber den zuständigen Kassen gute Ergebnisse rechtfertigen oder aber gegebenenfalls erforderliche zusätzliche Therapie-maßnahmen oder den Bedarf weiterer Sitzungen begründen. In Anbetracht der aktuellen Branchentendenz, in der man die Krankengymnasten noch stärker für ihre Praktiken verantwortlich macht und in der sie verpflichtet sind, zu erklären, was geschieht, so dass diese Praktiken auch verstanden werden, erweisen sich diese Geräte durchaus als interessant: sie liefern vorher (Anfangsbericht) und nachher (Abschlussbericht) ein „Messbild“ und, falls nötig, kann zwischen den beiden Berichten gesagt werden, was passierte (Rehabilitationsphase, Zwischenbericht). Dies stellt einen objektiven Beweis dar, dass die Behandlung etwas bewirkte. Es ist also ein zahlenmäßig belegter Indikator der Verbesserung (über die Empfindung des Patienten hinaus) bzw. des Bedarfs, die Behandlung fortzusetzen. Aus denselben Gründen trägt diese Art der Datenerfassung zur Verbesserung der Beziehung zum verschreibenden Arzt oder zum gegenseitigen Austausch im Pflorgeteam bei.

Schnell einstellbar, benutzerfreundlich, branchengerecht:

Angesichts der Technologie dieser Geräte kann der Krankengymnast leicht befürchten, sich mit der Komplexität von Einstellungen auseinandersetzen zu müssen, oder Platzprobleme, Benutzungsschwierigkeiten oder Auslegungskonflikte zu lösen... äußerst unangenehm, da zeitraubend. Wie sieht das in der Praxis

aus? Die Gerätedesigner haben sich an einen Entwicklungsausschuss gewandt (der nur aus Krankengymnasten besteht), zu deren Hauptaufgaben es gehörte, auf die Benutzerfreundlichkeit und Einfachheit der Bedienungsschnittstellen zu achten. Der Patient kann quasi sofort am Gerät positioniert werden¹⁴ und die Sitzung kann intuitiv und schnell gestartet werden¹⁵.

Die numerischen Daten und Kurven sind für den Krankengymnasten leicht interpretierbar und für den Patienten leicht verständlich.

Heben wir noch weitere Aspekte hervor: Die Gerätedesigner bieten eine Technologie mit relativ geringem Flächenaufwand, um sich den Anforderungen kleiner Behandlungsräume anzupassen¹⁶; es ist eine Technologie mit der eigens vorgesehenen und erforderlichen Interaktivität (um die Übungen im Zuge einer Sitzung zu verändern, ohne neu programmieren zu müssen). Schließlich handelt es sich um ein Gerät mit erschwinglichen Investitionskosten (die der Miete anderer branchenüblicher Geräte entspricht), womit die Isokinetik

nun nicht mehr nur Labors und Reha-zentren vorbehalten bleibt, sondern weitläufig durch Hinzufügen weiterer Funktionen im Rahmen von Privatpraxen „demokratisiert“ wird.

Konklusion:

Dieser Abriss versöhnt die Intelligenz einer Maschine mit der Intelligenz des Menschen. Die Anforderungen physiologischen und biomechanischen Verhaltens werden von der Maschine besser verstanden und der Therapeut übernimmt dabei die Führung und Kontrolle. Diese Zusammenarbeit, bestehend aus dem Wissen des Therapeuten und den Möglichkeiten wissenschaftlichen Fortschritts, garantieren die Optimierung der Pflege im Dienste der Patienten. Diese Verbesserung führt zu therapeutischen Fortschritten und zu einer schnelleren Wiederherstellung in engster Anlehnung an physiologische Gegebenheiten.

Staatlich geprüfter **Krankengymnast des Entwicklungsausschusses** mit dem Forschungsrat von **Gilles Péninou**, Krankengymnast, medizinischer Leiter, Doktor der Biomechanik.



BIBLIOGRAFIE

- 1: Beispielsweise bei einer mit dem Arm ausgeführten Bewegung handelt es sich niemals um eine Bewegung auf der Ebene, da immer alle drei Dimensionen betroffen sind: die Hand beschreibt eine räumliche Bewegung, die eine dreidimensionale Freiheit erfordert.
- 2 : Genot C., Neiger H., Leroy A., Pierron G., Duffour M., Peninou G. (1983) Kinésithérapie 1- Principes – Bilans, Techniques passives et actives de l'appareil locomoteur. Paris : Flammaroin Médecine-Sciences.
- 3: Ob jung oder alt, sportlich oder überwiegend sitzend oder behindert.
- 4 : Kapitaniak B. (2011) Rapport d'une expertise d'un dispositif « Kinévolution ».
- 5: Alle Kombinationsmöglichkeiten sind erlaubt. Zum Beispiel: Exzentrik / passive Rückführung, Konzentrik / passive Rückführung, Konzentrik / Exzentrik, Exzentrik / Exzentrik mit Verhältnis zwischen Agonisten und Antagonisten oder Konzentrik / Konzentrik ...
- 6 Wiener definierte das Feedback in der Kybernetik als „die Art und Weise, eine Gesamtheit sachgemäß zu steuern, indem die Ergebnisse der laufenden Handlungen und somit die Differenz zwischen dem tatsächlichen und dem *anfänglich* gewünschten Zustand bekannt sind“. Für Couffignal ist das Biofeedback „die Kunst, die Wirksamkeit von Handlungen zu garantieren“. Siehe Crépon F. (2001) « Intérêt du myofeedback », *Krankengymnastik-Schrift*, t28 Nr. 6, S. 261-268. Siehe außerdem Rémond A., & Rémond A. (1994) *Biofeedback, principes et applications*. Issy les Moulineaux: Masson.
- 7 : Blanc Y. par Crépon F. (2001) « Intérêt du myofeedback », Ann. Kinésithér. , t28 n6, pp261-268
- 8: Wie für das Beckenbodentraining die Verwendung von baropodometrischen Analysen, isokinetische Kraftmomentmesser,...
- 9: Quantitative (numerische Messungen) und qualitative (Kurven) Daten.
- 10 : HAS (anc. ANAES) (2001) Les appareils d'isocinétisme en évaluation et en rééducation musculaire : intérêts et utilisation. Document téléchargeable sur <http://www.has-sante.fr>
- 11 : Croisier J.L., Maquet D., Codine P., Forthomme (2008) « Renforcement musculaire et rééducation : apport de l'isocinétisme », in Kotzki N. et Dupeyron A. (Dir.), *Renforcement musculaire et reprogrammation motrice*. Issy les Moulineaux : Elsevier-Masson
- 12 : Viel E. (2006) *Bien rédiger le bilan-diagnostic*. Issy les Moulineaux : Elsevier-Msson.
- 13: Der Therapeut greift nicht nur auf präzise physikalische Daten (Kraft, Geschwindigkeit usw.) und Kraftkurven zu, sondern auch auf „Kurvenergebnisse“ ... deren Vergleich mit der Symptomatologie als interessant erscheint. Ganz allgemein gesehen, können quantifizierte Ergebnisse zur Verbesserung des Verständnisses von Erkrankungen beitragen, mit denen sich der Krankengymnast auseinandersetzt.
- 14: Zum Beispiel müssen am Gerät keine Einstellungen im Verhältnis zu patientenspezifischen Segmentlängen vorgenommen werden.
- 15: Die Bedienungseignung wurde zertifiziert: man benötigt 3 Sekunden zum Starten einer Standardsitzung, 40 Sekunden zur Parametrierung einer kompletten Sitzung.
- 16: In der Privatpraxis stellt der Platzbedarf von Geräten häufig ein Hindernis für Investitionen dar, da die Bodenfläche städtischer Praxen begrenzt ist. Der Platzbedarf dieses Geräts stellt weniger als ein Drittel des Platzbedarfs einer Massageliege dar.

