

**Dr. med. Fabio  
Mario Conti zu ei-  
ner Standortbestim-  
mung der CTÜ im  
Kontext der aktuellen  
Diskussion**

**L i e b e  
Freunde  
L i e b e  
Kollegen**



**Ich melde mich wieder im Rund-  
brief mit einem Bericht über As-  
pekte der Neurorehabilitation die  
mir besonders interessant und  
aktuell erscheinen. Natürlich tue  
ich dies in der Hoffnung, dass  
diese Aspekte der aktuellen Dis-  
kussion, in diskursiver Weise dar-  
gestellt, auch bei Euch Interesse  
wecken.**

Beim Symposium vom 23.11.05 das  
in unseren Klinik zu Ehre von Herrn  
Prof. Dr. M. Mumethaler, anlässlich  
des 80. Geburtstag dieses grossen  
Meisters, habe ich über Neuroreha-  
bilitation gesprochen. Ich wiederhole  
hier eine Auswahl der Themata, die  
ich bei dieser Gelegenheit dargelegt  
habe, die am häufigsten in den letz-  
ten Kongressen über Neurorehabili-  
tation und in der aktuellen Literatur  
das Interesse der Experten zu we-  
cken scheinen.

Einige besondere Aspekte der zeitli-  
chen Entwicklung der neurologi-  
schen Krankheitsbilder interessieren  
zugleich die Neurologen in der Akut-  
phasen und die Neurorehabilitatoren,  
die immer mehr eigentlich bereits  
sehr früh nach dem akuten Ereignis  
mit den Kollegen zusammenarbeiten  
(oder zusammenarbeiten sollten).  
Verschiedene therapeutische Ent-  
scheidungen fokalisieren die ge-  
meinsame Diskussion. Ich erwähne  
hier einige, die aus Sicht der Reha-  
bilitation mir besonders wichtig er-  
scheinen.

Die Wahl der anzuwendenden Ü-  
bungen in Funktion der Pathologie  
und ihrer zeitlichen Entwicklung  
bleibt naturgemäss im Zentrum un-  
serer Aufmerksamkeit. Seit der be-  
rühmten (sehr interessanten) Ab-  
handlung von O. Foerster „Übungs-  
therapie“ im Handbuch der Neurolo-  
gie (achter Band) vom Jahr 1936 ist  
viel Zeit verstrichen, doch gewisse  
Handgriffe zur passiven Therapie  
oder Hinweise zur Selbsttherapie,  
werden immer noch unverändert  
angewandt bzw. vorgeschlagen.  
Foerster schreibt: „Die Übungsthe-  
rapie kann fördernd und unterstützend  
in den Gang der spontanen Restitu-  
tion eingreifen, einerlei, ob letztere  
auf der Reversion der Noxe, auf der  
Regeneration oder auf eine Reorga-  
nisation bei irreparablen Destruk-  
tion beruht.“ Die Bedeutung aller drei  
Gesichtspunkte – sowie der „sponta-  
nen Restitution“ - sind in der Dis-  
kussion noch aktuell. Wir wissen  
heute viel mehr über alle drei As-  
pekte. Sie bleiben, mit den plasti-  
schen Prozessen die den Anpas-  
sungseigenschaften des Nerven-  
systems zugrunde liegen in dessen  
Hintergrund, die Elemente der zeitli-  
chen Prozesse auf welchen eben  
„Die Übungstherapie fördernd und  
unterstützend“ einwirken kann. Un-  
ser Vorteil ist es heute, dass wir  
vielmehr über die zeitliche Entwick-  
lung der verschiedenen Pathologien  
und über die Hirnregionen die bei  
Denkprozesse oder Bewegungen  
respektiv beiden aktiv sind, insbe-  
sondere beim Ictus cerebri (Schlag-  
anfall). Dieses letzte Beispiel disku-  
tiere ich hier.

**Wann soll man mit der Anwen-  
dung von Übungen anfangen?**

Die ersten 3 – 10 Tagen nach dem  
akuten Ereignis sind kritisch (Schall-  
ert T., 1997 und 2000; Freund H.-J.,  
1997; Weiller C., 2005). Die Frage ist  
eigentlich die folgende: können initi-  
ale Eingriffe in der (spontanen) Evo-  
lution der Pathologie zu Folgeschä-  
den führen? (Hallett M., 2004). Die  
Tendenz zur Entstehung dystoner  
Bewegungen im Verlauf der Erho-  
lung könnte ein Beispiel einer pa-  
thologischen Plastizität sein. Ein  
anderes Beispiel kann das folgende  
sein. Die zu rasche Förderung des  
Muskeltonus durch Verlangen von  
spontanen Bewegungen in den be-  
troffenen Körperbezirke, könnte die

Entstehung von schwierig entgegen-  
zuwirkenden Kontrakturen führen. In  
der ersten postläsionellen Phase (3  
– 10 Tagen) ist ein vorsichtiges Vor-  
gehen, sehr genau an den individu-  
ellen Gegebenheiten der klinischen  
Situation des Patienten notwendig.  
In denke insbesondere an das neu-  
ropsychologische Profil des Patien-  
ten, mit besonderem Interesse auf  
die Aufmerksamkeit, die angemes-  
sen eingesetzt werden sollte. Grund-  
sätzlich gilt: die Aufmerksamkeit des  
Patienten immer für die Übungsge-  
staltung gezielt ausnützen. Die Ü-  
bungen 1. Grades sind ein Beispiel  
eines idealen Einsatzes des kogniti-  
ven Potentials des Patienten (natür-  
lich nicht nur der Aufmerksamkeit).  
Zugleich sind die Übungen 1. Gra-  
des auch in klinisch relativ kritischen  
Situationen als zugleich schonender  
Zugang immer möglich. Die bildge-  
benden Studien haben schon vor  
Jahren gezeigt, dass der Beitrag  
kognitiver Ressourcen bei der Wie-  
dererlangung motorischer Fähigkei-  
ten nach zentralen Läsionen eine  
wichtige Rolle spielen (Frackowiack,  
Weiller). Das Gehirn braucht (we-  
nigstens in der Lernphase) mehr  
Ressourcen (lese: mehr Hirnareale,  
mehr Vernetzungen, mehr kognitive  
Beiträge) als im Normalfall, um ver-  
gleichbare Leistungen zu bieten.

**Soll man sofort den Einsatz  
der zur Verfügung stehenden  
motorischen Einheiten verlan-  
gen?**

Es gibt keine Einigung in der Litera-  
tur, was die Antwort auf diese Frage  
betrifft.

Zwei Zitate (aus: R. Shepherd, J.  
Carr: *Scientific basis of neurological  
physiotherapy: bridging the gap be-  
tween science and practice. Neurol  
Rehabil 2005; 11(1): 1-6*): „Muscle  
weakness was not therefore a prima-  
ry focus in physiotherapy since  
spasticity was considered the cause  
of weakness and disability“; und: “Of  
mayor significance to the planning of  
interventions are contemporary  
research findings that support the  
view that the major impairments  
interfering with functional performan-  
ce after lesions of the motor system  
(upper motor neuron lesions) such a  
stroke are paralysis and weakness  
(absent or reduced muscle force  
generation), and loss of dexterity  
(disordered motor control).“ Viele  
Autoren tendieren einen maximalen

Einsatz der zur Verfügung stehenden motorischen Einheiten vorzuschlagen (siehe E. Taub, ab 1993). Abgesehen von unserer eindeutigen Gegenstimme, gibt es auch andere (Schallert T. et al.: *Motor rehabilitation, use-related neural events, and reorganisation of the brain after injury*; in: *Cerebral reorganisation of function after brain damage*; Ed. By H.S. Levin and J. Grafman; Oxford University Press, 2000): „Immobilizing the good (ipsilateral) forelimb too soon after some types of injury, however, appears to have extremely deleterious effects, as we found in a rodent model“ (S. 149), „Extreme forms of physical therapy may be harmful after some types of brain damage, especially if implemented too soon after the insult (S. 162).“ Die Definition der spezifischen Pathologie des Hemiplegikers bei der CTÜ (ETC) berücksichtigt bereits und in ausgewogener Weise eben auch den Aspekt der „Muskelschwäche“ (qualitative und quantitative Veränderung der Rekrutierung – also Rekrutierungsdefizit motorischer Einheiten; siehe: C. Perfetti: *Der hemiplegische Patient – Kognitiv-therapeutische Übungen*; Pflaum Verlag 1997, SS. 88-90) der heute so stark in den Vordergrund der Diskussion gerückt ist. Unsere Erfahrung zeigt, dass ein maximaler, zu rascher Einsatz der zur Verfügung stehenden motorischen Einheiten das Entstehen von abnormen funktionell unbrauchbaren motorischen Antworten (und schlussendlich von Kontrakturen) fördert. Die Planung der Therapie und somit des Einsatzes eventuell vorhandenen motorischen Einheiten gelingt optimal, wenn man die Prinzipien der CTÜ (ETC) folgt. Die Planung eines graduellen Einsatzes der motorischen Einheiten der betroffenen Körperbezirke in Funktion von physiologischen und neuropsychologischen Kriterien (siehe Begründungen für die Wahl der Übungen I bis III Grades bei der CTÜ sowie die Theorie und Praxis der Therapieplanung aus Sicht der CTÜ; zum Beispiel im soeben oben erwähnten Buch von Prof. Perfetti) ist wahrscheinlich beim Stand des heutigen Wissens der beste Entscheid.

### **Sollen sensorische Stimulationen eingesetzt werden?**

Heute gibt es eine starke Rückkehr des Einsatzes aller erdenklichen Formen der sensorischen Stimulationen, die ich hier aus Platzgründen nicht erwähnen und diskutieren kann. Für uns ist die Antwort auf diese Frage längst Geschichte. Zudem ist es klar, dass die Verarbeitung (nicht die bloße repetitive Stimulation auf welche der Patient seine Aufmerksamkeit nicht richtet) von Informationen sensorischer Art (siehe neuropsychologische Aspekte) von grundsätzlicher Bedeutung ist und zudem nicht vom Studium und der Planung der motorischen Aspekte zu trennen wäre.

### **Wie soll man mit der zeitweise inhibitorischen Rolle der zur Läsion kontralateralen Hemisphäre umgehen?**

Wahrscheinlich handelt es sich um ein sehr komplexes variables Phänomen, das auch im Rahmen des Diaschisis-Konzept zu diskutieren wäre (was ich hier nicht tun kann). Offenbar, wenn Bewegungen postläsionell verlangt werden, gibt es eine globale Antwort des Gehirns bei welcher auch die nicht betroffene Hemisphäre eine grosse Rolle spielt. Die eingeschlossen Hirnareale und funktionelle Systeme variieren in Funktion der Pathologie und ihrer zeitlichen Entwicklung, sowie von der Aufgabe und den Bedingungen unter welchen sie ausgeführt werden sollte. Die Rolle der zur Läsion kontralateralen Hemisphäre bei der Wiedererlangung motorischer Fähigkeiten zeigt sich zwiespältig (Bassetti C., 2005; Weiller C., 2005). Möglicherweise inhibiert sie in der ersten postläsionelle Phasen die plastischen Prozesse die in der von der Läsion direkt betroffenen Hemisphäre im Gang gesetzt werden. Daher der Vorschlag verschiedener Autoren eine Ausschaltung des nicht betroffenen Armes - durch zum Beispiel Armplexusanästhesie - vorzunehmen, um diese Tendenz zu hemmen. Auf der anderen Seite ist dem Beitrag der zur Läsion kontralateralen Hemisphäre bei der Wiedererlangung der Bewegungen des hemiplegischen Armes nachgewiesen (klassische Beispiele: Chollet a. Wiese, 1991; Weiller a. Frackowiak, 1992). Wir haben ja immer berücksichtigt, dass die zur Verfügung stehenden Innervationen des plegischen Armes nicht ganz einfach durch Förderung

zur Bewegung eingesetzt werden sollten, sondern genau nach gewissen Kriterien im Rahmen der Therapieplanung (Übungen II-III Grades). Dies weil – unter anderem - die wenig funktionellen spontan zur Verfügung stehenden Innervationen dazu tendieren, die plastischen Prozesse die zur Mitinvolvierung neuer Verbindungen förderlich sind, zu hemmen. Der Aufbau der Übungsstrategie wie bei der CTÜ (ETC) vorgesehen ist, scheint mir in dieser komplexen Situation gut gerecht zu werden. Wahrscheinlich ist es sinnvoll in der akuten Phase mit Übungen die der Einsatz einer starken bilateralen Komponente verlangen zurückhaltend zu sein und auf solche Übungen später in aufbauender Weise überzugehen.

### **Welche Charakteristika sollen die geübten Bewegungen haben?**

Wir stellen uns die Frage im Rahmen unserer Therapie nicht, da alle die Bewegungen die die Patienten bei unseren Übungen durchführen, alle Charakteristika der menschliche Handlung (Verhalten) haben, von der Planung der Bewegung bis hin zur Interaktion mit der Welt die verschiedenen Niveaus der Komplexität aufweisen. Offenbar sind die meisten Meinungsmacher endlich überzeugt (M. Hallett, 2005), dass „absolute Bewegungen“, also Bewegungen die kein Ziel oder keine spezifische Aufgabe darstellen, nicht geübt werden sollten (Perfetti, 1987).

### **Soll das neuropsychologische Profil des Patienten berücksichtigt werden?**

Für uns ist die Antwort eindeutig bejahend. Für viele Kollegen und Forscher nun langsam auch (B.H. Dobkin: *Activity-dependent learning contributes to motor recovery*. *Ann Neurol*, Vol 44, No 2, 1998, 158-160). Nicht für alle aber, es gibt Autoren die noch nicht wahrgenommen haben (haben wollen), dass jede scheinbar „rein motorische“ Handlung keine ist. In der Tat liegen den motorischen Entäusserungen komplex vernetzte neuronale Prozesse zugrunde, die von der Verarbeitung von Informationen (die selbst zum Beispiel Gedächtnisleistungen benötigen) abhängig sind. Ein Para-

debeispiel stellt die Tatsache dar, dass das motorische und kognitive Profil des Hemisyndroms rechts verschieden ist als das des Hemisyndroms links, was eine differenzierte Wahl der Übungen (und der Therapie-Planung) bedingt. Endlich wird sogar unsere Wahl bestätigt, dass die untere Extremität - was die Grundsätze betrifft - nicht anders zu betrachten ist als die obere Extremität. Im Falle des Gehen auf Hindernisse schrieb Moulin (Moulin F. et al.: *Brain Activations During Motor Imagery of Locomotor-Related Tasks: A PET study; Human Brain Mapping* 19:47-62, 2003): „Altogether, the present findings suggest that higher brain centers became progressively engaged when demands of locomotor tasks require increasing cognitive and sensory processing“.

### **Soll der Gebrauch der Imagination der Bewegung berücksichtigt werden?**

Für uns keine Frage. Die Übungen 1. und 2. Grades haben für mich bereits dieser Aspekt in sich. Die Ausweitung in reine Imagining-Übungen war für uns eine natürliche Entwicklung die in perfekter Harmonie mit der bereits bestehenden Struktur der Übungen stand.

Ich möchte hier das Thema nicht näher erläutern. Es steht nunmehr eine grosse Literaturauswahl auf englisch zur Verfügung; die Schule von Prof. Perfetti hat in ihrer Fachzeitschrift zahlreiche Artikel darüber publiziert.

### **Soll der Patient die Resultate seiner Handlung kennen?**

Kein Zweifel: ja. Das ist aber keine Selbstverständlichkeit in der Entwicklung der Übungsstrategien in der Neurorehabilitation. Es ist eine der wichtigsten Aspekte der CTÜ (ETC). In seinem Artikel „The rules and recovery of rules“ hatte Perfetti bereits 1980 das Wesentliche darüber geschrieben (und auf die Arbeiten von P.K. Anochin von 1973/1975 hingewiesen). Andere Autoren sind viel später auf das Thema gekommen und haben zum Beispiel geschrieben (Mulder G., 1993): „Without knowledge of results is very difficult to develop rules“. In unserer Therapie sind das Kennen der Resultate der durchgeführten Handlung

und der Vergleich mit erwarteten Resultaten (Überprüfung der perzeptiven Hypothese) ein wesentliches Element.

### **Sollen die Übungen einen repetitiven Charakter haben?**

Es ist umstritten, dass die Repetition der Übungen die Lernprozesse fördern (Classen J. et al. 1988: *Rapid plasticity of human cortical movement representation induced by practice. J Neurophysiol.*, 79:1117-1123). Die blosser Repetition von Bewegungen induziert durch Robotik wird im Moment sehr propagiert. Die Repetition als bedeutungsvolles Element für die Engrammierung der Prozesse die zur Wiedergabe gelernter Bewegungen wichtig sind, steht ausser Diskussion. Die Frage ist aber, ob feine Diversifikationen die immer mit menschlichen Handlungen verbunden sind (siehe Bewegungen die von der Therapeutin wiederholt geführt werden und die Charakteristika der Bewegungen die vom Patienten durch eigene Innervation durchgeführt werden) nicht doch effizienter sind (siehe z.B. Eigenschaften des Kleinhirns im motorischen Lernprozess). In der Tat liefert die Grundforschung diesbezüglich kritische Resultate: „These results indicate that representational map plasticity is driven by skill acquisition, learning, of practice of a newly acquired action, but not by simple repetitive motor activity, which suggests that only specific patterns of activity are capable of producing functional MI plasticity“ (Plautz E.J. et al. 2000: *Effects of repetitive motor skill training on movement representations in adult squirrel monkeys: role of use versus learning. Neurobiol. Learn. Mem.*, 74:27-55). Siehe auch oberer Paragraph über die Art der Bewegungen die geübt werden sollten.

Zur Diskussion bleibt, ob mit Robotik geführte repetitive Bewegungen in bestimmten Situationen eine komplementäre (die Resultate verstärkende) Strategie zu anderen Arten von Übungen sein könnte.

### **Soll die Frequenz der Therapie hoch sein?**

Man diskutiert oft, ob eine hohe Frequenz der täglichen Therapie massgebend für ein gutes Resultat sei. Als gutes Resultat wird in der allge-

meinen Literatur das rasche Entstehen von Bewegungen, die eine gewisse funktionelle Bedeutung haben, definiert. Seit der Arbeit von Kwakkel von 1999 ist diese Frage der Therapiefrequenz ein immer wiederkehrendes Thema. Es gibt Autoren die behaupten, ein 10-stündiges „Training“ pro Tag führe zu den besten Resultate: die meisten Tagesstunden sollen durch Bewegungsversuche, kombiniert mit von Robotik geführten Bewegungen, eingesetzt werden.

Ich bin überzeugt, dass man je nach klinischer Situation die Möglichkeiten der Patienten optimal ausschöpfen muss. Es ist auch aus meiner Sicht tatsächlich so, dass beim dazu geeigneten Patient ein volles Tagesprogramm mit z.B. 4 Therapieeinheiten CTÜ (von je 45 Minuten) sehr fördernd ist. Meist erhalten diese Patienten auch andere Therapien (Neuropsychologie, Logopädie). Dies gilt in den ersten Monaten nach Läsion (abgesehen von der ersten postakuten Phase, die oben diskutiert worden ist).

Weitere Erfahrungen (oder Studien) werden uns zeigen wo ein vernünftiger Mittelweg liegt.

Die CTÜ (ETC) gibt schon auf die meisten dieser aktuell diskutierten Fragen eine sehr befriedigende Antwort. Dank dem Studium der theoretischen Prinzipien der CTÜ (die (motorische) Rehabilitation als Lernprozess, die Bewegung als Interaktion mit der Welt um darüber Erkenntnisse zu gewinnen, der Körper als rezeptorielle Oberfläche) und der Instrumente auf welchen die Gestaltung der Übung gründet (das kognitive Problem, die perzeptive Hypothese) sind wir in einer privilegierten Position, um die heutigen Entwicklungen „der anderen Therapien“ zu begreifen und kritisch zu hinterfragen. Ich bin immer überzeugt, dass es sich dabei um einen grossen Vorsprung handelt, den wir zugunsten der Patienten und ihren Wohl ausnützen sollten.

Ich wünsche Euch viel Erfolg bei der Arbeit.

Ich profitiere bei dieser Gelegenheit, Euch herzlich frohe Weihnachten und ein gutes Neues Jahr zu wünschen!

Dr. Fabio Mario Conti