

1. Besonderheiten der medizinisch-beruflichen Rehabilitation von Patienten in der Adoleszenz

Matthias Spranger

Neurologisches Rehabilitationszentrum für Kinder und Jugendliche Friedehorst

Rotdornallee 64, 28717 Bremen

1.1. Grundlagen

Als Adoleszenz wird die psychosoziale und kognitive Entwicklung ab Beginn der Pubertät bis einige Jahre nach deren Ende bezeichnet. Die WHO definiert „Jugend“ als die Altersgruppe der 14- bis 25-Jährigen. Diese Einschätzung hat ihre Grundlage in den neurobiologischen Veränderungen des Gehirns im Verlaufe seiner Entwicklung. Die Reifung des Gehirns vollzieht sich bis zum ca. 25. Lebensjahr unter anderem in Form einer zunehmenden Myelinisierung. Diese betrifft zwischen dem 5. und 15. Lebensjahr zunächst motorische und sensorische Hirnareale. Zwischen dem 15. und 25. Lebensjahr werden zunehmend auch Teile des Assoziationskortex und zuletzt die frontalen Hirnabschnitte myelinisiert. Mit zunehmender Myelinisierung geht eine fortschreitende Vernetzung einzelner Zellen, Zellverbänden und Hirnarealen einher (z.B. Kandell, Schwartz, Jessel). Das Ausmaß und die Art von Vernetzung und Myelinisierung sind abhängig und werden ganz wesentlich gesteuert durch die eingehenden Signale: Verbindungen (=Synapsen), die häufig „benutzt“ werden, werden gestärkt, unter anderem durch die Veränderung und Bildung neuer Rezeptoren (Muller, Nikonenko, Jourdain, Alberi). Synapsen, die nicht genutzt werden, schrumpfen in Zahl, Größe und Anzahl synaptischer Vesikel, nicht angesteuerte Neurone degenerieren Rahmen eines programmierten Zelltodes. Diese „synaptische Plastizität“ ist die Grundlage unseres derzeitigen Verständnisses der Mechanismen der Prozessierung und Speicherung von Information im Gehirn, wie sie bereits vor über 50 Jahren von D. Hebb postuliert worden ist.

Diese Entwicklung ist jedoch vielfältigen Risiken ausgesetzt. Insbesondere Neulernen erfordert die Koordination vieler Hirnareale (z.B. Kolb). Die in Entwicklung befindlichen Areale und Funktionen sind aufgrund der im Rahmen des Neulernens sich ständig neu gestaltenden synaptischen Verknüpfungen ganz besonders vulnerabel (Pulella et al.). Darüber ist die Vulnerabilität verschiedener sich in Entwicklung befindlicher Hirnregionen sehr unterschiedlich: Läsionen eines Areals hinaus können die Zone der nächsten Entwicklung gefährden (Tong, Igarashi, Ferriero, Noble). Umschriebene Schäden einzelner Hirnareale im frühen Kindesalter können so Auswirkungen auf das emotionale Verhalten im Erwachsenenalter haben (Akers et al., 2006).

1.2. Implikationen für die Neurologische Rehabilitation

Aufgrund dieser neurobiologischen Besonderheiten des sich entwickelnden Gehirns unterscheidet sich auch auf funktioneller Ebene die Regeneration nach einer ZNS-Verletzung oder -Erkrankung bei Erwachsenen ganz wesentlich von denen bei Kindern und Jugendlichen. Während bei Erwachsenen von einem relativ konstanten Fähigkeitsniveau auszugehen ist, nimmt die Leistungsfähigkeit eines sich in Entwicklung befindlichen Gehirns im Kindes- und Jugendalter aufgrund der Lernvorgänge zu (Abb. 1).

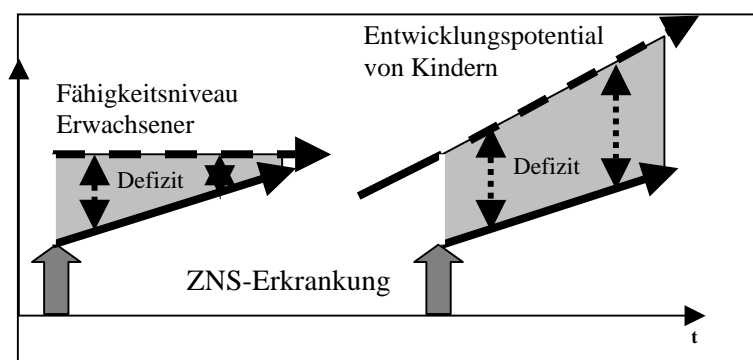


Abbildung 1

Schematische Darstellung der Unterschiede in der Entwicklung des Leistungsvermögens nach Hirnschädigung bei Erwachsenen und Kindern, bzw. Jugendlichen.

Nach einer ZNS-Erkrankung oder –Verletzung nimmt das Leistungsniveau schlagartig ab und kann im Anschluss daran beim Erwachsenen durch geeignete Rehabilitationsmaßnahmen an das vorher bestehende Fähigkeitsniveau herangeführt werden. Aufgrund der zunehmenden Lernkapazität des kindlichen Gehirns über die Zeit kann es jedoch sein, dass die Regeneration des Gehirns und die Restitution seiner Funktionen nicht ausreicht, um das Fähigkeitsniveau der sich weiterentwickelten Gleichaltrigen zu erreichen. Der Behandlungsauftrag in der Rehabilitation bei Kindern und Jugendlichen ist daher nicht das Erreichen des prätraumatischen Leistungsniveaus, sondern das der prätraumatischen Lernkapazität (Benz und Ritz, 1996).

Bevor die Aussage getroffen werden kann, ein junger Mensch mit noch nicht abgeschlossener Entwicklung habe eine erworbene zerebrale Schädigung folgenlos überstanden, bedarf es einer umfassenden multiprofessionellen Überprüfung, einschließlich einer sehr differenzierten neuropsychologischen Diagnostik, die die Möglichkeiten der Akutklinik im allgemeinen weit übersteigt (Benz und Ritz, 1999). Dabei geht es darum festzustellen, ob die für das ganze weitere Leben eines jungen Menschen entscheidende Fähigkeit zum Neu-Lernen im schulischen, beruflichen und sozialen Bereich unbeeinträchtigt geblieben ist, bzw. gezielter Rehabilitationsmaßnahmen bedarf. So dürfen z.B. auch als "leicht" eingeordnete Schädelhirntraumen im Kindesalter nicht "leicht genommen" werden. Auch sie werden nicht immer folgenlos überstanden und bedürfen der langfristigen Überprüfung.

Lokalisationstypische neuropsychologische Defizite können bei Kindern aufgrund des Schädigungsortes zunächst oft nur vermutet werden. Zum Tragen kommen sie häufig - gerade bei früherworbenen Hirnschädigungen - erst im späteren Verlauf, in der Konfrontation mit zunehmend höheren, differenzierteren Anforderungen.

Darüber hinaus ist im SGB IX als Behandlungsziel der Rehabilitation die Reintegration in die Gesellschaft festgeschrieben. Die Gesellschaft eines Kindes oder

Jugendlichen sind jedoch die Eltern, die peer group, die Schule oder die Ausbildung. Die Rehabilitation von Kindern und Jugendlichen umfasst also auftragsgemäß neben der Rehabilitation von Körperfunktionen auch die psychosoziale Integration im Rahmen der Teilhabe. Gerade Jugendliche sind bezüglich der Integration in die Gesellschaft aber schon ohne eine ZNS-Erkrankung gefährdet. Es kann ein sich selbst verstärkender Kreislauf aus einer erhöhten Abhängigkeit von den Eltern mit sozialer Unreife und vermindertem Selbstvertrauen bestehen, welche zu Frustration und Depression mit Entwicklungsstörungen führt, die wiederum die Integration in die peer group oder andere soziale Umfeldler stört. Dies wiederum führt zu einer erhöhten Abhängigkeit von den Eltern. Naturgemäß werden die Abhängigkeit von den Eltern und die gestörte Integration in die peer groups durch Krankheit und Behinderung noch verstärkt.

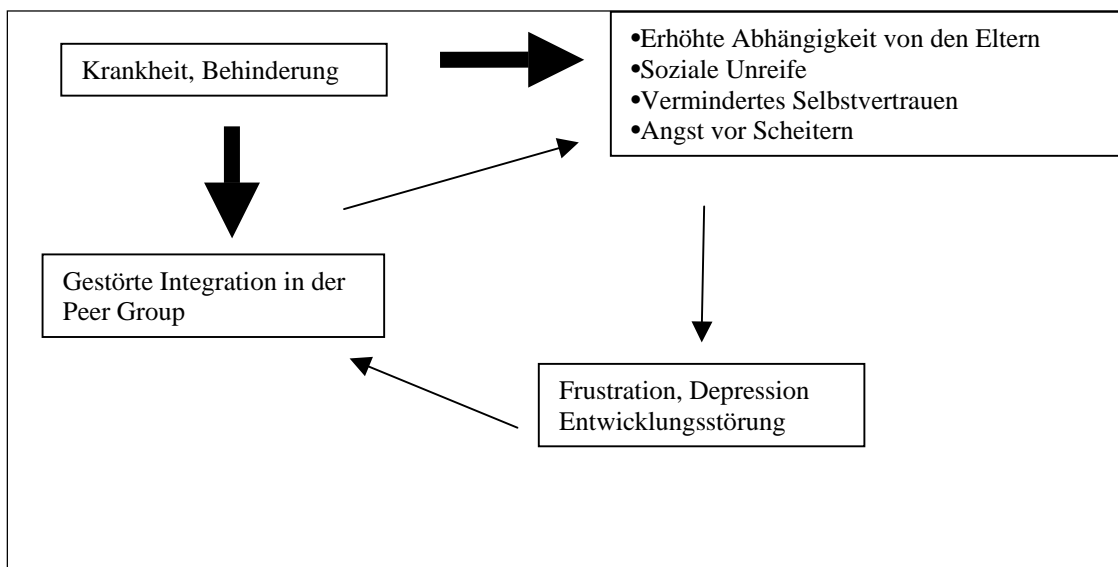


Abbildung 2

Beeinträchtigung der pubertären Entwicklung durch Krankheit und Behinderung

Daher hat die Rehabilitation von Jugendlichen in der Pubertät mit der Verselbständigung und Abnabelung vom Elternhaus und der Integration in die peer

group noch einen über die Wiederherstellung von Körperfunktionen hinausgehenden Behandlungsauftrag.

Dieser kann naturgemäß nur in auf die Behandlung von Jugendlichen spezialisierten Einrichtungen mit entsprechendem Personal und Behandlungskonzept durchführbar ist. Unabhängig vom Stadium und Ort der Rehabilitation bedarf die neurologische Rehabilitation junger Menschen eines integrierten, holistischen Behandlungskonzepts, ausgerichtet an der Person des Rehabilitanden mit dem Ziel einer ganzheitlichen Behandlung und Förderung in einem hierzu geeigneten **therapeutischen Milieu**, das den besonderen altersspezifischen Bedürfnissen junger Menschen gerecht wird.

Zusammenfassend besteht sozialmedizinisch die Besonderheit der Rehabilitation im Entwicklungsalter darin, dass ein sich in Veränderung befindliches System verändert werden muss. Das Ziel besteht im Erarbeiten von Ressourcen und der Erhöhung der Autonomie, um eine Weiterentwicklung zu sichern.

Hilfreich in der Beschreibung der notwendigen Aufgaben in diesem komplexen Beziehungssystem ist das Denkmodell der **International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)** der Weltgesundheitsorganisation (WHO), die die bisherige International Classification of Impairment Disabilities and Handicaps (ICIDH) ablöst. Mit der ICF wird der Versuch unternommen, ein *vollständiges* System zur Erfassung aller körperlichen, geistigen und sozialen Aspekte von Gesundheit, Krankheit und Behinderung zu konstruieren und für verschiedenste medizinische, ökonomische und gesellschaftliche Belange einsetzbar zu machen [Schuntermann, 2003]. Die ICF betrachtet dazu den Menschen und seine Umweltbeziehungen in den Teilen Funktionsfähigkeit / Behinderung bzw. Kontextfaktoren, die in die Komponenten Funktionen, Strukturen, Aktivitäten und Teilhabemöglichkeiten sowie personenbezogene und Umweltfaktoren unterteilt werden. Bis auf die personenbezogenen Faktoren sind alle Komponenten weiter klassifiziert in Kapitel, Kategorien und Unterkategorien (Abb.3)

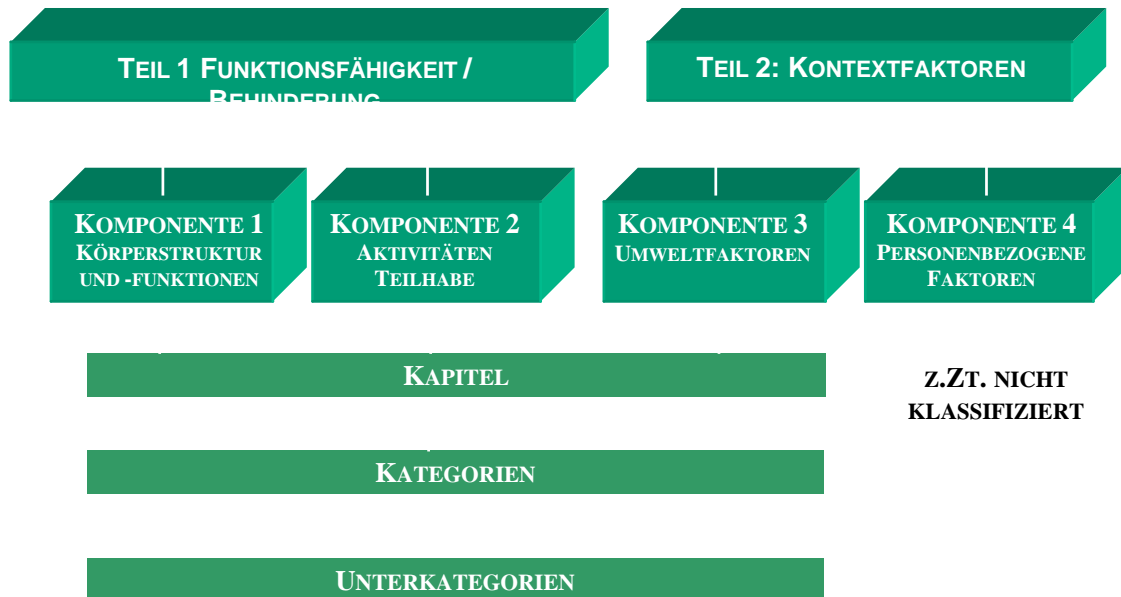


Abb. 3 Struktur der ICF

Im Denkmodell der ICF bedeutet

- die Veränderung der Funktion: die Rehabilitation psychomotorischer, kognitiver und mentaler Entwicklungsprozesse
- die Veränderung der Aktivität: die Rehabilitation der Selbständigkeitsentwicklung und des sich verändernden Körperelbstbildes
- die Veränderung der Partizipation: die Rehabilitation der Fähigkeit zur Berufsausbildung und Entwicklung altersentsprechender sozialer Bindung und Beziehung
- die Veränderung der Kontextfaktoren: die Rehabilitation der aktiven Auseinandersetzung mit den sich verändernden personalen und sozialen Kontextfaktoren.

1.3. Fallbeispiel

- A. O., 17 Jahre, Schulhofunfall 1998 mit Schädelhirntrauma.
- 10 Tage Akutbehandlung, ärztliche Diagnose: „Restitutio ad integrum“.
- Im Verlauf zunehmende Schulschwierigkeiten mit Wortfindungsstörungen und Vergesslichkeit.
- Abschluss der Grundschule, Wiederholung der 5. Klasse und Umschulung auf die Sonderschule für lernschwache Kinder.
- 2 Jahre nach dem Unfall erstmalige Rehabilitation.
- Befund: Somatisch regelrecht, vermindertes Arbeitstempo, schlechtes Problemlösen, Sprachstörung mit Textverständnisschwierigkeiten, Einschränkung der kognitiven Leistungen und stark vermindertes Selbstwertgefühl mit sozialer Isolation.
- Im Anschluss an die Rehabilitationsbehandlung Abschluss der Regelschule mit Stützpädagogik.
- Anschließend berufsvorbereitende Bildungsmaßnahme mit dem realistischen Ziel der Berufsausbildung in einem Berufsbildungswerk.

Das Fallbeispiel verdeutlicht einen typischen Verlauf, wenn nach einer Erkrankung oder Verletzung des Gehirns lediglich eine körperliche Untersuchung überwiegend motorischer Funktionen durchgeführt wird und die exakte Diagnostik kognitiver Fähigkeiten vernachlässigt wird. Die beschriebenen neuropsychologischen Defizite führen auch in anderen Fällen zu Lernstörungen mit anschließendem schulischen Leistungsabfall und psychischer Verunsicherung, die wiederum eine schwer zu therapierende und langfristig die Teilhabe an Schule, Beruf und Gesellschaft beeinträchtigende Verhaltensstörung nach sich ziehen.

1.4. Medizinisch-schulisch/berufliche Rehabilitation in der Phase II

Notwendig ist daher insbesondere im Jugendalter eine Rehabilitation mit altersadäquaten Mitrehabilitanden. Die Interaktion der Jugendlichen untereinander ist hinsichtlich des Zieles einer bestmöglichen Integration in die peer-group durch keine noch so qualifizierte professionelle Therapie zu ersetzen. Die Aufgabe der Behandler, die möglichst aus verschiedenen Fachgruppen wie Heil-, Sozial-, Sonder- und Neuropädagogen zusammengesetzt sein soll, ist vielmehr die gezielte – therapeutische – Steuerung der Interaktion der Jugendlichen untereinander. Sie müssen daher auf die speziellen Bedürfnisse von Jugendlichen eingerichtet und dafür ausgebildet sein.

Notwendig sind darüber hinaus spezifische Behandlungskonzepte, die Schule, Ausbildung und jugendspezifische Lebensthemen berücksichtigen und miteinander verbinden.

Dies kann insbesondere in Einrichtungen der medizinisch-beruflichen Rehabilitation in der Phase II geleistet werden. Hier werden medizinische Leistungen und schulisch-berufliche Leistungen frühzeitig miteinander verknüpft, anstelle dass diese - wie meist üblich - sequenziell aufeinander folgen (Abb. 4). Letzteres geht meist mit einem Wechsel der Einrichtung und damit der professionellen Bezugspersonen einher. Im Verlauf des Rehabilitationsprozesses nimmt der Bedarf an medizinische Leistung kontinuierlich ab, während das Angebot an schulisch-beruflichen Leistungen sukzessive gesteigert wird.

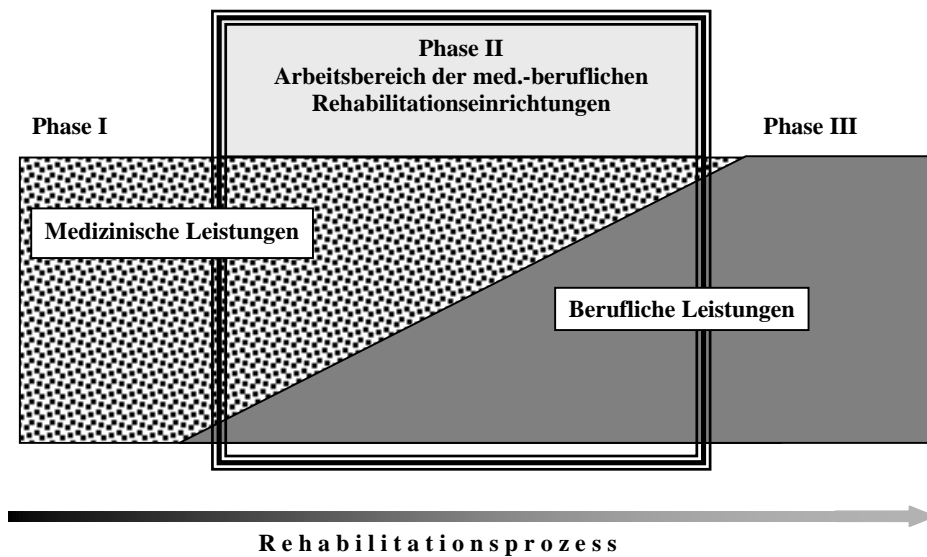


Abbildung 4

Schematische Darstellung der Phase II- Rehabilitation mit simultaner, nicht sequentieller medizinischer und beruflicher Rehabilitationsleistungen im Verlauf des Rehabilitationsprozesses

Ein Problem für die Durchführung dieses sinnvollen und prinzipiell von den Kostenträgern gewünschten Konzeptes stellt allerdings die derzeitige Finanzierung der medizinischen bzw. beruflichen Rehabilitation dar. Da einerseits die Krankenversicherungen nicht für die schulisch/berufliche Rehabilitation zuständig sind und andererseits die Arbeitsagenturen nicht für die medizinische Rehabilitation, sind viele Patienten im Verlauf ihres Rehabilitationsprozesses einem Kostenträgerwechsel unterworfen, was durch noch immer zu lange Begutachtungsverfahren häufig zu einer Unterbrechung der Rehabilitation aus Kostenträgergründen führt. Ein Vorteil bei dieser vorgegebenen organisatorischen Schwierigkeit liegt bei den Phase II-Einrichtungen darin, dass neben einem Kostenträgerwechsel nicht auch noch ein Einrichtungswechsel hinzukommt, sondern dass die medizinische und berufliche Rehabilitation nahtlos ineinander verzahnt unter einem Dach stattfinden kann.

1.5. Studie zum Rehabilitationsergebnis

Um die Effektivität der medizinisch-beruflichen Rehabilitation zu überprüfen, wurde am Neurologischen Rehabilitationszentrum Friedehorst ein kompletter Jahrgang von Rehabilitanden, die eine arbeits- oder berufstherapeutische Leistung erhielten, fünf Jahre lang nachverfolgt. Es handelt sich um insgesamt 95 Patienten aus dem Jahre 2000. Das Durchschnittsalter der Stichprobe betrug 23,9 Jahre, die Mehrzahl (58) war männlich. Von diesen Patienten waren bei Aufnahme in die Rehabilitation weniger als 20%, bei Entlassung 82 % lebenspraktisch selbständig, d.h. unabhängig von Pflege oder Betreuung im Alltag. Häufigste zur Rehabilitation führende Diagnose war das Schädelhirntrauma. Bei Entlassung wurde 20% der Rehabilitanden eine Tätigkeit und weiteren 22,3% eine Ausbildung auf dem freien Arbeitsmarkt empfohlen. 5% wurde in eine weitere Qualifizierungsmaßnahme, meist in einem Berufsbildungswerk vermittelt. 17% wurde eine Tätigkeit in einer Werkstatt für behinderte Menschen empfohlen. Für 30% konnte keine Empfehlung ausgesprochen werden.

Diese Patienten wurden brieflich und telefonisch ein und fünf Jahre nach Entlassung nachbefragt. Ein Jahr nach Entlassung befanden sich 30% in einer Tätigkeit und weitere 20% in einer Ausbildung auf dem freien Arbeitsmarkt, 7% befanden sich in einer andersartigen Qualifizierungsmaßnahme (Abb. 5). Weniger Menschen als von uns empfohlen waren in einer Werkstatt für behinderte Menschen beschäftigt (5 %) und ca. 35% gingen keiner Beschäftigung oder Ausbildung nach.

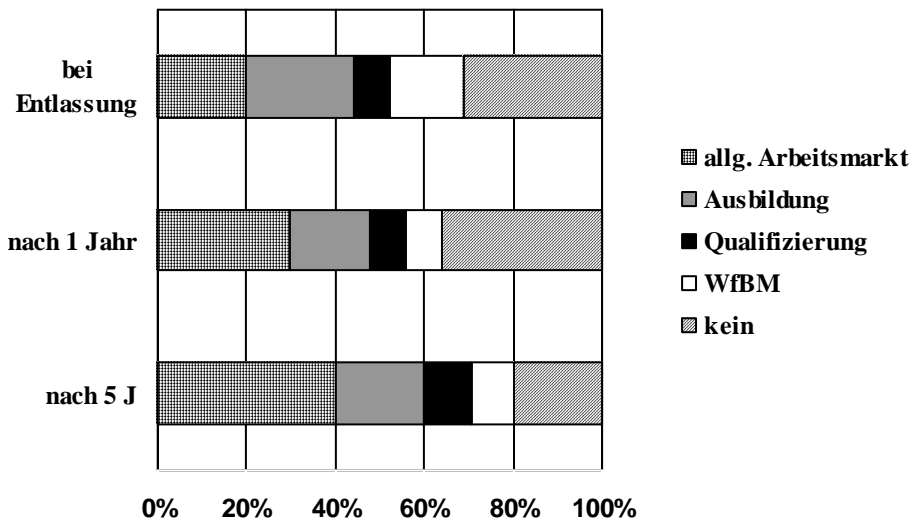


Abbildung 5

Berufliche Integration nach medizinisch-beruflicher neurologischer Rehabilitation

5 Jahre nach Entlassung befanden sich 40% in einer Tätigkeit und weitere 20% in einer Ausbildung auf dem freien Arbeitsmarkt, weitere 10% in einer andersartigen Qualifizierungsmaßnahme. Nach wie vor nur 8% der ehemaligen Rehabilitanden arbeiteten in einer Werkstatt für behinderte Menschen und nur 20% gingen keiner Tätigkeit nach.

Von den ehemaligen Rehabilitanden, die ein Jahr nach Entlassung berufstätig waren, hatte die ganz überwiegende Mehrzahl die Arbeitsstelle in Eigeninitiative, über Beziehungen oder bei dem bisherigen Arbeitgeber gefunden. Institutionelle Stellen wie Arbeitsagenturen, psychosoziale Dienste oder Integrationsämter waren nur in einem geringen Prozentsatz an der Arbeitsplatzvermittlung beteiligt. Fünf Jahre nach Entlassung änderte sich dies, so dass etwa zu gleichen Teilen der Arbeitsplatz auf Eigeninitiative und auf Vermittlung durch professionelle Stellen gefunden worden

war. Eine Betreuung am Arbeitsplatz fand ein Jahr nach Entlassung aus der Rehabilitation so gut wie nicht statt, allenfalls durch betriebliche Anleiter. Nach fünf Jahren war bei immerhin 20% ein Berufshelfer oder Reha-Berater eingeschaltet. Dies ist insofern bedenklich, als fast zwei Drittel der ehemaligen Rehabilitanden angaben, dass sie am Arbeitsplatz durch ihre Behinderung beeinträchtigt wären und zusätzlich Probleme mit Kollegen und Vorgesetzten hätten. Letzteres war nach fünf Jahren sogar noch deutlich stärker ausgeprägt als im ersten Jahr. Weiterer Hinweis auf die Notwendigkeit einer professionellen Begleitung war, dass von den Patienten mit einem Arbeitsplatz nach einem Jahr bereits 20% den zweiten und 8% bereits den dritten Arbeitsplatz innehalten.

Fazit

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass in Anbetracht des hohen Schweregrades der Hirnverletzung, ausgedrückt durch den hohen Prozentsatz von Rehabilitanden mit Unterstützungsbedarf im Alltag bei Aufnahme, einerseits eine gute Eingliederungsquote erreicht wurde. Andererseits wurde auch deutlich, dass im Anschluss an die stationäre Rehabilitation eine weitere Betreuung das Rehabilitationsergebnis noch weiter hätte verbessern können.

1.6. Optimierungspotential in der neurologischen Rehabilitation:

Schnittstellenmanagement und Reha-Nachsorge

Aus diesem Grund wurde am Neurologischen Rehabilitationszentrum in Abstimmung mit der Deutschen Rentenversicherung und den Berufsgenossenschaften eine Nachsorgemaßnahme initiiert. Die Ziele sind die Sicherung des Rehabilitationserfolges und die Verringerung bzw. Verhinderung von Arbeitsplatzverlust in der kritischen Anfangsphase der beruflichen Reintegration. Die Nachsorgemaßnahme besteht bis zu 6 Visiten in den Betrieben, in denen die ehemaligen Rehabilitanden beschäftigt sind. Diese werden durch Berufstherapeuten,

bei Bedarf auch Sozialarbeiter und/oder Neuropsychologen durchgeführt. Aufgrund der während des Rehabilitationsverlaufes gewonnenen Erkenntnisse über den Patienten werden zum Beispiel Hinweise für die Einrichtung des Arbeitsplatzes gegeben oder betriebliche Anleiter über die besonderen Bedarfe des Patienten informiert, z. B. beim Vorliegen einer aphasischen oder exekutiven Störung. So können auftretende Probleme frühzeitig erkannt und bereits im Entstehungsprozess aus dem Wege geräumt werden.

Da aufgrund des regionalen Einzugsgebietes des Neurologischen Rehabilitationszentrums Friedehorst eine flächendeckende Nachsorge nicht möglich ist, ist die Bildung eines überregionalen Netzwerkes zur Überwindung der Schnittstelle zwischen stationärer Rehabilitation und beruflicher Integration notwendig. Hier ist die Kooperation mit dem Berufsförderungswerk Friedehorst mit seinen insgesamt mittlerweile 10 Außenstellen im niedersächsischen Gebiet hilfreich. Darüber hinaus wurden enge Verbindungen z. B. zur Neurologiehilfe Münster oder zur beruflichen Trainingseinrichtung Reha-aktiv in Bersenbrück geknüpft, um eine nahtlose Übergabe der Patienten ohne großen Informationsverlust an einen Rehabilitationserbringer vor Ort zu gewährleisten.

1. Zusammenfassung

Zusammenfassend sollte deutlich gemacht werden, dass neurologische Rehabilitation von Funktion, Aktivität, Partizipation und Kontextfaktoren bei Kindern und Jugendlichen anders ist als bei Erwachsenen. Ursachen sind einerseits die neurobiologischen Besonderheiten des sich entwickelnden Gehirns und andererseits die speziellen psychosozialen Bedarfe eines Individuums, das dabei ist, seinen Platz in der Gesellschaft zu suchen. Insbesondere wurde auf die herausragende Rolle der kognitiven Einschränkungen und ihrer Rehabilitation insbesondere für die schulische und berufliche Integration hingewiesen. Notwendig ist daher eine exakte Diagnostik unter Einschluss einer individuellen, differenzierten neuropsychologischen

Diagnostik sowie eine individuelle Rehabilitationsplanung und -behandlung auf der Grundlage altersadäquater Therapiekonzepte in einem therapeutischen Milieu mit gleichaltrigen Mitrehabilitanden. Aufgrund der Chronizität und Komplexität der Krankheitsfolgen nach Hirnschädigung mit Auswirkungen auf alle Lebensbereiche ist eine langfristige und enge Begleitung von Patienten in der neurologischen Rehabilitation notwendig. Wenn diese Faktoren berücksichtigt werden - und nur dann - ist die neurologische Rehabilitation von Kindern und Jugendlichen erfolgreich, sodass im eigenen Klientel ca. 60 % der ehemaligen Rehabilitanden fünf Jahre nach Ende der neurologischen Rehabilitation in eine Tätigkeit oder Ausbildung auch dem freien Arbeitsmarkt integriert ist.

Literatur:

Akers, K.G., Nakazawa, M., Romeo, R.D., Connor, J.A., McEwen, B.S., Tang, A.C. (2006). Early life modulators and predictors of adult synaptic plasticity. *Eur J Neurosci* 24, 547-549.

Benz, B., Ritz, A. (1999). Langzeitoutcome nach Schädelhirntrauma (SHT) im Kindesalter. Neuropsychologische Verläufe. In: v.Wild, K.R.H., Hömberg, V., Ritz, A. (Hrsg) *Fortschritte in der Neurotraumatologie und klinischen Neuropsychologie* 3. W.Zuckschwerdt Verlag.

Benz, B., Ritz, A.(1996). Verlauf neuropsychologischer Störungen nach Schädel-Hirntrauma im Kindesalter. *Kindheit und Entwicklung* 5, 221-228.

Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessel, T.H (Hrsg)(1996). *Neurowissenschaften*. Heidelberg, Berlin, Oxford: Spektrum Akademischer Verlag.

Kolb, B. (1995). *Brain plasticity and behaviour*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

Muller, D., Nikonenko, I., Jourdain, P., Alberi, S. (2002). LTP, memory and structural plasticity. *Curr Mol Med* 2, 605-611.

Pullela, R., Raber, J., Pfankuch, T., Ferriero, D.M. Claus, C.P., Koh, S.E., Yamauchi, T., Rola, R., Fike, J.R., Noble-Haeusslein, L.J. (2006). Traumatic injury to the immature brain results in progressive neuronal loss, hyperactivity and delayed cognitive impairments. *Dev Neurosci.* 28):396-409.

Schuntermann, M. (2003). Grundsatzpapier der Rentenversicherung zur Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) *DRV-Heft 1-2*.

Tong, W., Igarashi, T., Ferriero, D.M., Noble, L.J. (2002). Traumatic brain injury in the immature mouse brain: characterization of regional vulnerability. *Exp Neurol.* 176:105-16.