

Die Entwicklung des Verständnisses des Krankheitsbildes der infantilen Cerebralpareesen (ICP) und die Konsequenzen für die therapeutische Vorgehensweise

Autor: Dr. med. Henriette Högl

Frau Dr. Henriette Högl ist geschäftsführende Gesellschafterin der PhysioMotion GmbH (www.physiomotion.com), einem Anbieter von Cross-Media Inhalten und Dienstleistungen im Bereich Kinderheilkunde und Physiotherapie. Sie ist Autorin diverser Fachbeiträge und als Referentin für medizinische und therapeutische Fachkreise tätig (s.a. www.cp-care.net).

Einleitung

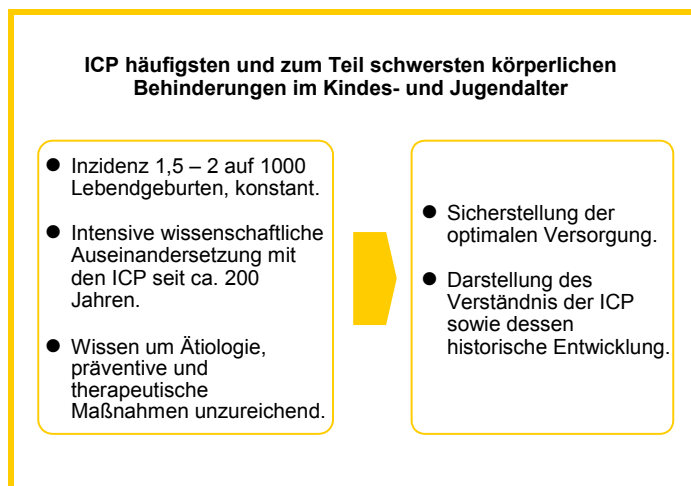
Die infantilen Cerebralpareesen stellen mit einer Häufigkeit von 1,5 - 2 auf 1000 Lebendgeburten die häufigsten und zum Teil auch schwersten Behinderungen im Kindes- und Jugendalter dar. Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den ICP begann vor ca. 200 Jahren. Trotz dieses langen Forschungszeitraums und einem sehr intensiven Forschungsgeschehen, ist es nicht gelungen:

- Die ICP ätiologisch / pathologisch als Einheit oder eigenständiges Krankheitsbild zu definieren.
- Die Inzidenz der ICP zu senken. Das Wissen um ihre Entstehung und mögliche präventive und therapeutische Maßnahmen ist nach wie vor unzureichend.

Vor dem Hintergrund der großen Zahl der Betroffenen ist es daher wichtig die möglichst optimale Betreuung der Betroffenen zu sichern.

Die Anforderungen an therapeutische Konzepte sind dabei abhängig von dem

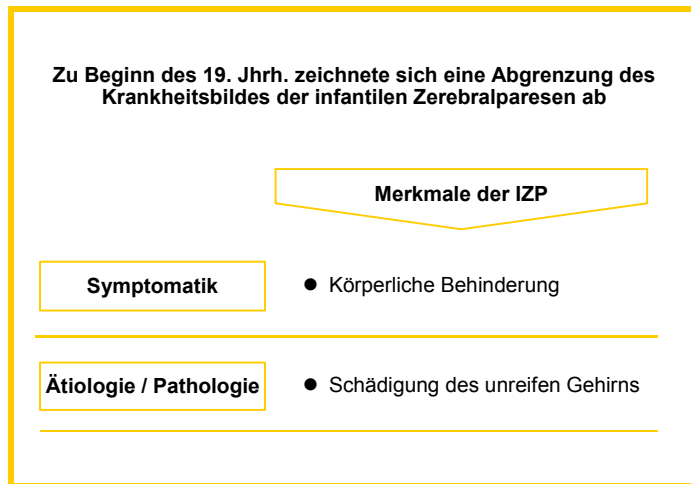
Krankheitsbild das man behandeln möchte. Was banal klingt, stellt sich bei den ICP als gar nicht banal dar. Im Laufe der Forschungsgeschichte war und ist das, was man als ICP bezeichnet einem Wandel unterworfen. Dies muss Auswirkungen auf therapeutische Ansätze haben. Es ist daher interessant nachzuvollziehen, wie sich das Verständnis von den ICP entwickelt hat.



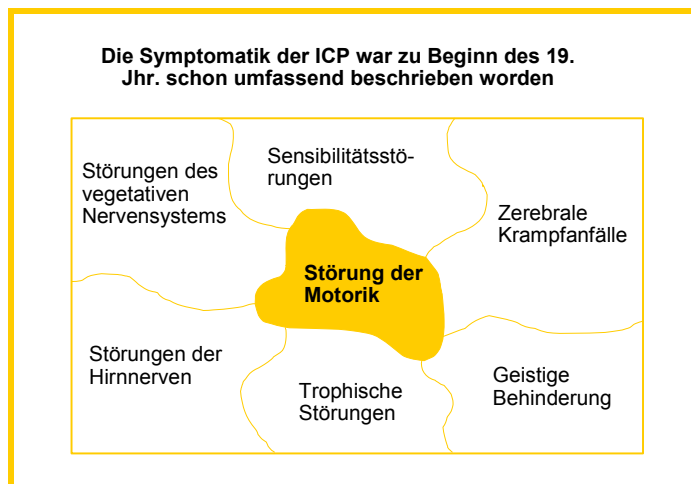
Ausgangssituation 19. Jh.

Der Beginn der Abgrenzung des Krankheitsbildes der ICP

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den ICP begann Anfang des 19. Jh. Zu diesem Zeitpunkt begann man Formen von Lähmungen von anderen Lähmungen abzugrenzen. Grundlage hierfür waren sowohl Überlegungen zur Symptomatik als auch zur Pathologie und Ätiologie.

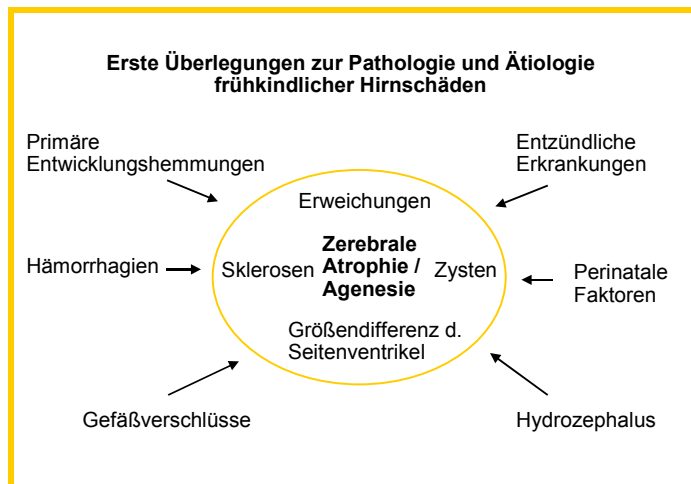


Bei der Symptomatik stand die körperliche Behinderung mit spastischen Lähmungen und Fehlstellungen der Extremitäten im Vordergrund. Begleitend konnten geistige Behinderungen, Epilepsien, Störungen der Hirnnerven, Störungen des vegetativen Nervensystems, Sensibilitätsstörungen und trophische Störungen auftreten.

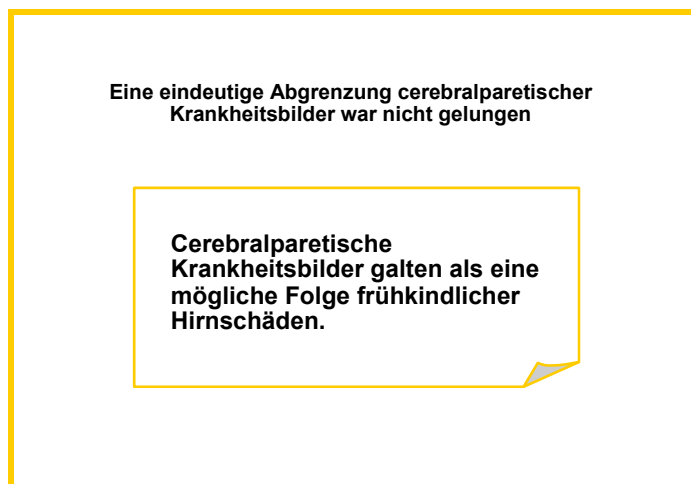


Pathologisch-anatomisch schien der Behinderung eine cerebrale Atrophie/Agenese, die durch Erweichungen, Sklerosen, Zysten oder Größendifferenzen der Seitenventrikel gekennzeichnet waren, zugrunde zu liegen. Diese cerebrale Pathologie konnte aufgrund primärer Entwicklungshemmungen, cerebraler Durchblutungsstörungen, entzündlicher Erkrankungen, Geburtsverletzungen oder

eines Hydrozephalus entstanden sein. Typisch für die Ätiologie schien, dass die cerebrale Schädigung zu einem sehr frühen Zeitpunkt, nämlich am unreifen Gehirn, auftrat.



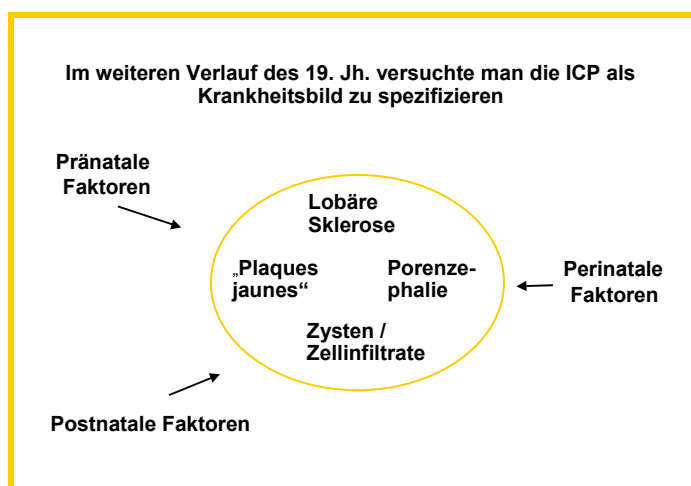
Die beobachtete pathologische Anatomie, sowie die Ätiologie waren aber nicht spezifisch für die Entstehung dieser cerebralparetischen Krankheitsbilder. Sie wurden nur als eine mögliche Folge frühkindlicher Hirnschäden betrachtet.



Die Entstehung des Begriffs „infantile Cerebralparese“

Bis in die zweite Hälfte des 19. Jh. hinein waren; wenn man von diesen cerebralparetischen Krankheitsbildern sprach nur hemiplegische Formen gemeint. Diplegien betrachtete man als spinale Erkrankungen. Erst nach und nach setzten sich die Stimmen durch, die eine Ähnlichkeit der Symptomatik zwischen den hemiplegischen und diplegischen Formen betonten. Schließlich gelang dann auch der pathologisch-anatomische Nachweis einer cerebralen Schädigung bei den Diplegien. Spätestens ab 1890 wurden die hemiplegischen und diplegischen Formen unter dem Oberbegriff „infantilen Cerebralparesen“ gemeinsam behandelt

Parallel dazu versuchte man die ICP anhand ihrer Pathologie und Ätiologie als eigenständiges Krankheitsbild zu spezifizieren. Man definierte für die ICP spezifische Krankheitsbilder wie die lobäre Sklerose, die Porenzephalie, Zysten und Zellinfiltrate sowie „plaques jaunes“. Dem Zustandekommen dieser cerebralen Schädigungen legte man eine Vielzahl prä-, per-, und postnataler Ursachen wie z.B. primäre Entwicklungshemmungen, eine perinatale Asphyxie oder postnatale Infektionen zugrunde.



Bei den Versuchen die ICP anhand ihrer Pathologie oder Ätiologie als eigenständiges Krankheitsbild zu spezifizieren, stieß man jedoch sehr schnell an die

Grenzen:

Ende des 19. Jh. wurden wesentliche Probleme im Verständnis der ICP erkannt

- 30 – 50 % d. Fälle keine Ursache erkennbar.
- Diagnostik / Beweis der Kausalität von Ursachen schwer zu erbringen.
- Keine spezifischen Ursachen / Pathologie für spezifische Symptomatik.

Man kam daher zu folgendem Fazit:

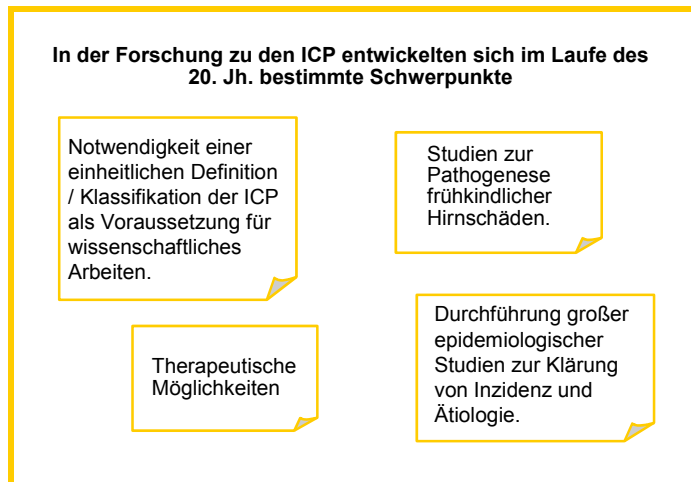
„Der Name ‘infantile Zerebralparese’ ist ein Kunstwort nosographischer Klassifikation, das weder pathologisch-anatomisch noch ätiologisch, sondern rein klinisch zu rechtfertigen ist.“

S. Freud, 1897

Weiterentwicklung 20. Jahrhundert

Die Forschungsschwerpunkte

Nach einer relativen Forschungspause Anfang des 20. Jh. entwickelte sich ca. ab 1950 ein erneutes Interesse an den ICP. Dabei setzte man folgende drei Forschungsschwerpunkte:



1. Das Erarbeiten einer einheitlichen Definition / Klassifikation der ICP als Voraussetzung für wissenschaftlich korrektes Arbeiten.

Dabei einigte man sich sehr schnell auf folgende Definition der ICP: „Die ICP sind ein nicht progressiver Zustand, der diejenigen Gebiete des Gehirns betrifft, die die Bewegung und Haltung kontrollieren und im Laufe der frühen Entwicklung des Gehirns entsteht.“ Man erkennt jedoch, dass diese Definition lediglich einen Minimalkonsens darstellt, da es nicht gelungen ist, die ätiologischen, pathologischen aber auch symptomatischen Merkmale für die Definition der ICP genauer zu bestimmen.

Die Klassifikation der ICP wird trotz vieler Versuche auch ätiologische und pathologisch–anatomische Kriterien mit einzubeziehen letztendlich nur noch anhand der körperlichen Behinderung vorgenommen. Allerdings besteht hier über mögliche Klassifikationen kein Konsens.

2. Die Durchführung großer epidemiologischer Studien zur Sicherung von Zahlen zur Inzidenz und Klärung der Ätiologie.

Studien zur Inzidenz der ICP ergaben, dass diese bis ca. 1970 rückläufig war, um dann bis Ende der 80er Jahre wieder anzusteigen. Seit dieser Zeit scheint sie zu stagnieren. Leider liegen keine aktuellen Zahlen zur Inzidenz der ICP vor, da aufgrund der Zunahme von Frühgeburten mit immer niedrigerem Geburtsgewicht

mittlerweile davon ausgegangen wird, dass die Inzidenz wieder zunimmt. Zusätzlich stellte man eine Häufung spastischer Diplegien mit einer Zunahme des Schweregrades der körperlichen Behinderung sowie der Häufigkeit der begleitenden Symptome fest.

In der Forschung zu den Ursachen der ICP ist kein Durchbruch gelungen. Nach wie vor kann man in bis zu 60 % der Fälle keine Ursache für die Entstehung der ICP erkennen, wobei das Spektrum möglicher Ursachen seit dem 19. Jh. gleich geblieben ist. Ein paar wesentliche Aussagen zur Ätiologie der ICP konnte man jedoch machen. Zum einen wurde der Anteil der Geburtsschäden an der Entstehung der ICP von 70 % auf 10 % nach unten korrigiert. Zum anderen zeigte sich die größte Korrelation zwischen der Frühgeburtlichkeit und dem Auftreten einer ICP, so dass diesen Zusammenhängen mittlerweile eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird. Darüber hinaus konzentriert man sich auf das Erkennen pränataler Schädigungsmöglichkeiten und hier vor allem auf genetische Defekte sowie intrauterine Infektionen.

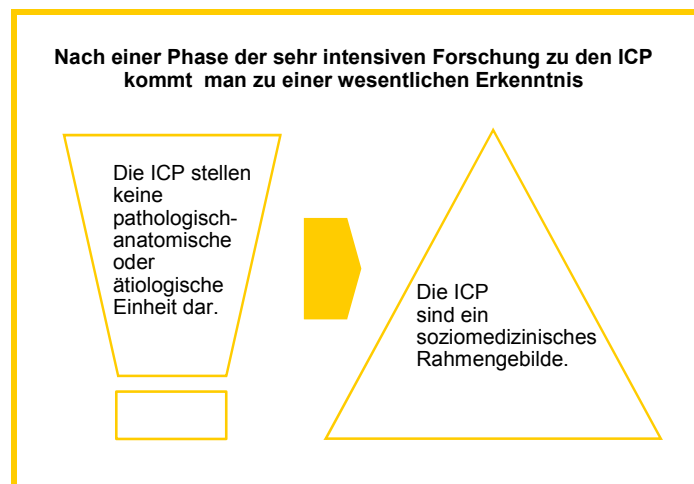
3. Grundlagenforschung zur Klärung der Pathologie frühkindlicher Hirnschäden

Insgesamt ist es nicht gelungen die pathogenetischen Zusammenhänge für die Entstehung der zerebralen Läsion sowie das Zustandekommen der typischen Symptomatik der ICP zu klären. Ein gewisses Verständnis hat man lediglich von der Pathogenese hypoxischer / ischämischer / hämorrhagischer Hirnschäden. Wobei die ICP nur eine mögliche Folge solcher zerebraler Durchblutungsstörungen sind.

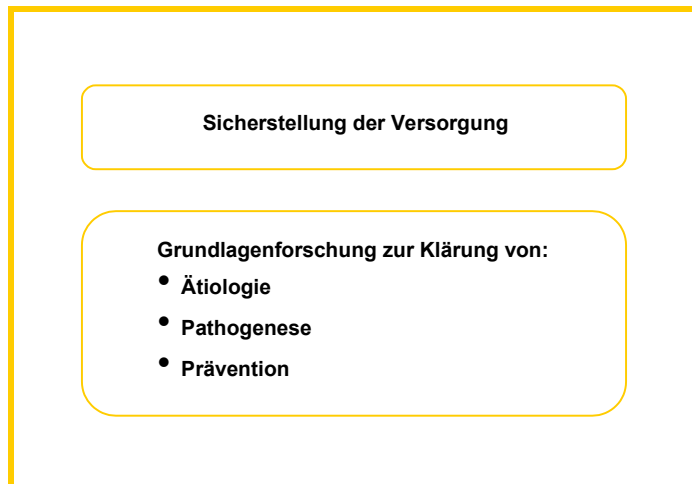
Die o.g. Forschungsergebnisse seit ca. 1950 zusammenfassend, stellt man fest, dass das Verständnis von den ICP noch sehr lückenhaft ist:

- Gleichbleibende Inzidenz, Zunahme des Schweregrades.
- Keine eindeutige Definition / Klassifikation möglich.
- 50 – 60 % der Fälle keine Ursache zu erkennen.
- Pathogenetische Mechanismen nur in Auszügen bekannt.
- Keine Kausalitäten zw. Ursachen, Pathologie / Pathogenese und Symptomatik.
- Begrenzte Möglichkeiten zur Früherkennung von Risiken.
- Begrenzte Möglichkeiten zur Intervention.

Man hat sich daher darauf geeinigt, dass die ICP nicht als pathologisch–anatomische oder ätiologische Einheit betrachtet werden dürfen. Sie stellen lediglich ein soziomedizinisches Rahmengebilde zur Einschätzung der Situation der Familien und der Gesellschaft und zur Planung von Verwaltungs- und Rehabilitationsleistungen dar.



Hieraus ergeben sich für den Umgang mit den ICP folgende Konsequenzen:



Konsequenzen für die therapeutische Vorgehensweise

Nachdem man sich seit dem 19. Jh. im Wesentlichen mit den Möglichkeiten einer chirurgisch / orthopädischen Therapie der Bewegungs- und Haltungsstörungen der ICP beschäftigt hatte, konzentrierte man sich ab 1950 in zunehmendem Maße auf das Erarbeiten neuer, vor allem auch konservativer therapeutischer Ansätze.

Dabei tauchte im Zuge der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit den therapeutischen Möglichkeiten ein für die ICP spezifisches Problem auf. Die Komplexität und Heterogenität der Symptomatik führt zu einer Komplexität der therapeutischen Konzepte: Ein therapeutisches Konzept muss folgende Punkte berücksichtigen:

- die Hauptsymptome der motorische Behinderung in ihrer Art und ihrem Ausmaß (Mono-, Hemi-, Di-, Tetraplegisch, schlaff, spastisch, ataktisch, choreatisch, athetotisch, in unterschiedlichsten Schweregraden
- die bestehenden begleitenden Behinderungen (Epilepsie, geistige Behinderung, Fehlbildungen, Sensibilitätsstörungen, Schädigung der Hirnnerven, Sprachstörungen, Miktions-, Defäkationsstörungen, psychische Auffälligkeiten, Sensibilitätsstörungen, Schluckstörungen, vasomotorische Störungen, trophische Störungen, Speichelfluss, ophthalmologische Probleme, Verhaltensauffälligkeiten, Wahrnehmungsdefizite u.v.m.)

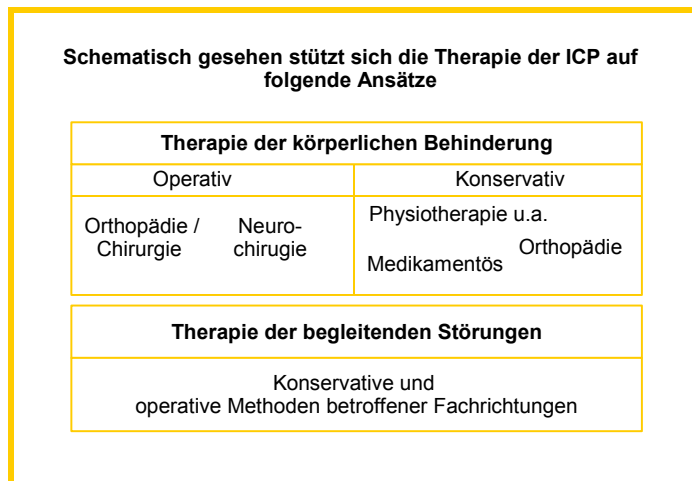
- die Sekundärsymptome in Folge der körperlichen und der begleitenden Behinderungen

Dies führte:

- zu einer enormen Anzahl involvierter Fachgebiete (Pädiater, Neuropädiater, Orthopäden, Chirurgen, Ophthalmologen, Orthoptisten, Physiotherapeuten, Logopäden, Ergotherapeuten u.v.m.)
- zu der Entwicklung einer Fülle therapeutischer Ansätze (z.B. konservative Therapien v.a. der motorischen Störungen klassische Physiotherapie, Beaman und Obholzer, Kabat und Knott, Castillo-Morales, Bobath, Vojta, Tomatis, Doman und Delacato, Petö, intensive Neurorehabilitation nach Kozijavkin, sensorische Integration nach Jean Ayres u.v.m.)

Bewertung der therapeutischen Möglichkeiten

Die ICP verlangen folgende prinzipielle therapeutische Vorgehensweise:



Wenn man jedoch die bestehenden therapeutischen Ansätze analysiert, sieht man sich vor große Probleme gestellt eine optimale Versorgung der Patienten zu gewährleisten.

- Die größte Einschränkung erfahren alle therapeutischen Ansätze dadurch, dass sie nur symptomatisch sein können.

- Darüber hinaus fehlt der wissenschaftliche Nachweis der Wirksamkeit aller therapeutischen Ansätze. Insgesamt ist es bis dato nicht gelungen therapeutische Leitlinien zu erarbeiten. Die eingeschränkten Möglichkeiten therapeutische Ansätze zu objektivieren öffnet einer Konkurrenz und Ideologisierung therapeutischer Ansätze Tür und Tor. Dies kann einerseits zu einer nicht gerechtfertigten finanziellen Belastung des Gesundheitswesens führen, andererseits aber auch bedeuten, dass Kostenübernahmen für Therapien unreflektiert verweigert werden. Für die Patienten konkret kann diese Situation sowohl zu einer „Über-Therapierung“, nach dem Motto „Wir lassen nichts unversucht.“, als auch zu einseitigen dogmatischen Betreuung führen.
- Ein wesentlicher Bestandteil einer guten Versorgung der Patienten ist der rechtzeitige und konstante Einsatz von Therapien. Verzögerungen in der Diagnose der Grunderkrankung sowie der daraus folgenden, progressiv verlaufenden Sekundärsymptomen bergen für die Patienten die Gefahr, auf eine fatale gesundheitliche Abwärtsspirale zu gelangen. Besonders zu erwähnen ist hier die Vernachlässigung der Patienten mit zunehmendem Alter. Vor allem die Kombination aus den Symptomen einer ICP und altersbedingten Beschwerden werden wenig beachtet.
- Die vorangehend erwähnte Heterogenität des Krankheitsbildes der ICP und die Vielzahl von therapeutischen Möglichkeiten erschwert die Übersicht und Aufklärung sowohl der Betroffenen, als auch der Fachleute. Die wiederum führt zu einer Unsicherheit bei therapeutischen Entscheidungen.
- Zusätzlich muss man sich vor Augen halten, dass das therapeutische Vorgehen bei den ICP sowohl durch das Ausmaß des vielschichtigen therapeutischen Ansatz als auch durch die methodischen Anforderungen einzelner Therapien in der Regel eine große psychische sowie physische Belastung für die Patienten und deren Betreuer darstellt. Die Sicherung des subjektiven Wohlbefindens und der Intimsphäre der Patienten muss daher immer berücksichtigt werden, vor allem weil man davon ausgehen muss, dass therapeutische Entscheidungen bei Kindern im Prinzip ohne deren

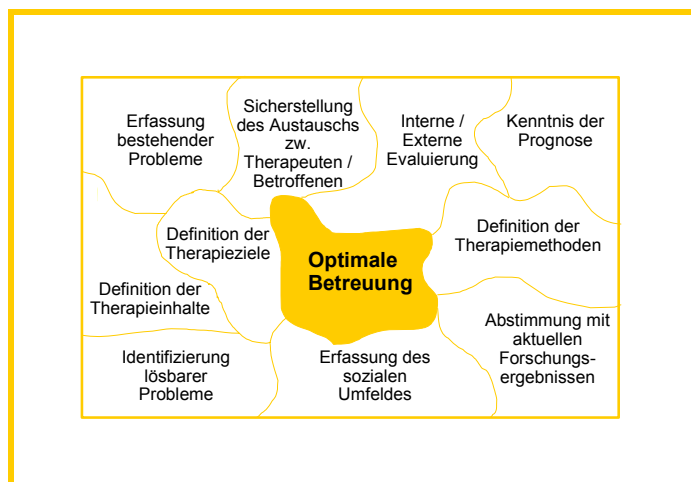
Einverständnis getroffen werden.

Eine optimale Versorgung wird durch folgende Probleme erschwert

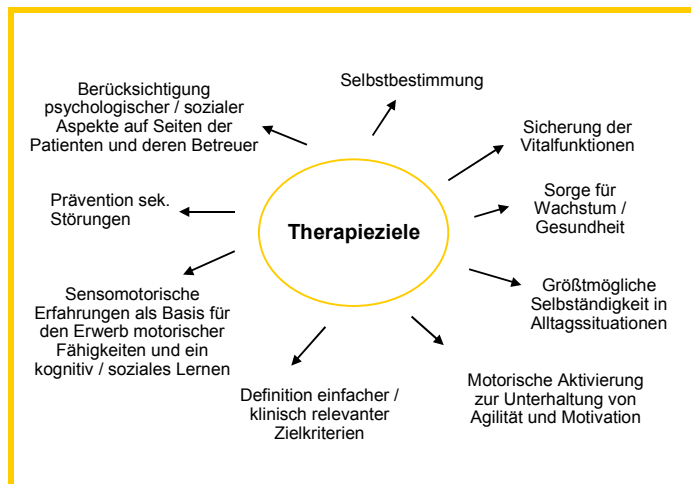
- Therapieansätze nur symptomatisch
- Vielzahl von therapeutischen Ansätzen führt zu:
Konkurrenz, fehlendem Überblick, Unklarheiten
- Fehlender Nachweis der Wirksamkeit von Therapien.
- Rechtzeitiges und konstantes Einsetzen von Therapien.
- Große Belastung der Betroffenen durch Komplexität der therapeutischen Notwendigkeiten.

Voraussetzungen für therapeutische Entscheidungen

Unter Berücksichtigung der vorweg beschriebenen Probleme der Gewährleistung einer optimalen Betreuung von Patienten mit einer ICP, muss man sich daher überlegen unter welchen Aspekten therapeutische Entscheidungen getroffen werden können, um den Bedürfnissen der Patienten gerecht zu werden und eine Therapie für den Patienten realisierbar werden zu lassen. Die Beachtung einiger grundsätzlicher Regeln kann hierfür bedeutungsvoll sein:



Im Einzelnen muss man für therapeutische Entscheidungen folgende Therapieziele vor Augen haben:



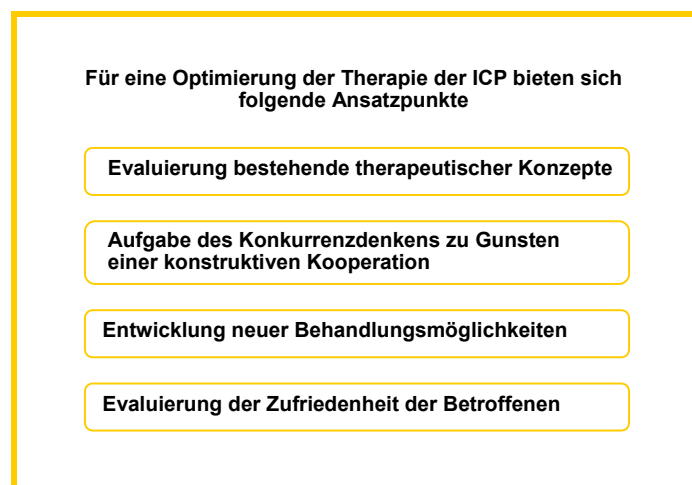
Schlussfolgerung:

Die geschilderten Hilfestellungen für die Erarbeitung sinnvoller therapeutischer Konzepte können nicht über die beschriebenen tatsächlich bestehenden Defizite therapeutischer Ansätze hinwegtäuschen. Um dem Ziel einer optimalen Betreuung von Patienten mit einer ICP näher zu kommen, muss daher konsequent über die Möglichkeiten einer Verbesserung der Situation nachdenken. Folgende Ansätze kann man hierfür finden:

- Als Grundlage für eine größere Klarheit über therapeutische Entscheidungen und das Erarbeiten therapeutischer Leitlinien, sollte nach wie vor eine Evaluierung bestehender Therapien angestrebt werden.
- Parallel dazu muss man sich vor allem im Bereich der Grundlagenforschung mit der Weiterentwicklung der therapeutischen Arbeit sowie der Entwicklung neuer Behandlungsmöglichkeiten beschäftigen.
- Grundsätzlich muss das Wohl des einzelnen Patienten vermehrt ins Blickfeld rücken. Daher muss eine Aufgabe des Konkurrenzdenkens zwischen den

unterschiedlichen therapeutischen Ansätze zu Gunsten einer konstruktiven Integration und Kooperation erreicht werden. Eine Verbesserung in diese Richtung könnte durch eine Evaluierung der Qualität der interdisziplinären Zusammenarbeit eingeleitet werden. Eine ganz wesentliche Rolle spielt hier jedoch sicherlich eine konsequente Verbesserung der Aufklärungs-, Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten für Fachleute, wie sie z.B. unter dem Schlagwort „online-disease-management“ stattfinden kann.

- Um konkrete Verbesserungsansätze in der Betreuungssituation bei den ICP erarbeiten zu können, ist eine Analyse der aktuellen Situation unerlässlich. Nur auf der Basis entsprechender Daten sind zielgerichtete Maßnahmen möglich. Diese könnte in verbesserten Möglichkeiten zur Aufklärung sowie konkreten Hilfestellungen im Sinne eines, oben schon erwähnten „online-disease-managements“ bestehen.



Insgesamt muss man sich vor Augen halten, dass die Erkrankten, bei dem derzeitigen Stand der Forschung zu den ICP, in einem hohen Maße von dem Verantwortungsbewusstsein der einzelnen betreuenden Ärzte und Therapeuten abhängig sind. Der Respekt vor den individuellen Bedürfnissen und die Bereitschaft auf diese einzugehen, stellen daher den wesentlichsten Bestandteil im Umgang mit den ICP dar.

Literaturhinweise

- Asher, P. ; Schonell, E.:** A survey of 400 cases of cerebral palsy in childhood. Archives of Diseases in Childhood. 25, (1950), S. 360-379
- Azzarelli, B. ; Meade, P. ; Muller, J.:** Hypoxic lesions in areas of primary myelination, a distinct pattern in cerebral palsy. Child's Brain. 7, (1980), S. 132-145
- Bax, M.:** Aims and outcomes of physiotherapy for cerebral palsy. Developmental Medicine and Child Neurology. 29, (1987), S. 689-692
- Bax, M.:** A treatment that works. Developmental Medicine and Child Neurology. 40, (1998), S. 507
- Beller, F.K.:** Die "cerebral palsy story": ein Mißverständnis und seine Folgen. Geburtshilfe und Frauenheilkunde. 54, (1994), S.194-195
- Blair, E. ; Stanley, F.:** When can cerebral palsy be prevented ? The generation of causal hypothesis by multivariate analysis of a case control study. Paediatric and Perinatal Epidemiology. 7, (1993), S. 272-301
- Blair, E. ; Stanley, F.:** Aetiological pathways to spastic cerebral palsy. Paediatric and Perinatal Epidemiology. 7, (1993), S. 303-317
- Bode, H. ; Storck, M.:** Evaluation von Therapiekonzepten. In: Schlack, H.G. (Hrsg.): Welche Behandlung nützt behinderten Kindern? Mainz : Kirchheim, 1998, S. 88-97
- Brett, E.M.:** Cerebral palsy, perinatal injury to the spinal cord and brachial plexus injury. In: Brett, E.M. (Hrsg.): Paediatric Neurology. 2. Auflage, Edinburgh : Churchill Livingstone, 1991, S. 285-316
- Brown, J.K.:** Science and spasticity. Developmental Medicine and Child Neurology. 35, (1993), S. 471-472
- Cazauvieilh, J.B.:** Recherches sur l'agénésie cérébrale et la paralysie congéniale. Archives Générales de Médecine. 14, (1827), S. 5-33, 321-366
- Collier, J. ; Lond, B.:** Cerebral diplegia. Brain. 22, (1899), S. 373-441
- Crichton, J.U. ; MacKinnon, M. ; White, C.P.:** The life expectancy of persons with cerebral palsy. Developmental Medicine and Child Neurology. 37, (1995), S. 567-576
- Davis, D.W.:** Review of cerebral palsy, Part II: Identification and intervention. Neonatal Networking. 16, (1997), S. 19-29
- DuPlessis, A.J. ; Johnston, M.V.:** Hypoxic-ischemic brain injury in the newborn. Cellular mechanism and potential strategies for neuroprotection. Clinics in Perinatology. 24, (1997), S. 627-654
- Freud, S.:** Die infantile Cerebrallähmung. In: Nothnagel, H. (Hrsg.): Spezielle Pathologie und Therapie. Bd. 9, Wien: Alfred Hölder, 1897
- Gordon, N.:** Neurological Problems in Childhood. 1. Auflage, Oxford : Butterworth-Heinemann, 1993, S. 168-189
- Hagberg, B. ; Hagberg, G. ; Olow, I.:** The changing panorama of cerebral palsy in Sweden 1954-1970: 1. Analysis of the general changes. Acta Paediatrica Scandinavia. 64, (1975), S. 187-192
- Hagberg, B. ; Hagberg, G. ; Olow, I.:** The changing panorama of cerebral palsy in Sweden 1954-1970: 2. Analysis of the various syndroms. Acta Paediatrica Scandinavia. 64, (1975), S.193-200
- Hagberg, B. ; Hagberg, G. ; Olow, I.:** The changing panorama of cerebral palsy in Sweden 1954-1970: 3. The importance of foetal deprivation. Acta Paediatrica Scandinavia. 65, (1976), S. 403-408
- Hagberg, B. ; Hagberg, G. ; Olow, I.:** The changing panorama of cerebral palsy in Sweden: 4. Epidemiological trends 1959-78. Acta Paediatrica Scandinavia. 73, (1984), S. 433-440
- Hagberg, B. ; Hagberg, G. ; Olow, I.:** The changing panorama of cerebral palsy in Sweden: 5. The birth year period 1979-82. Acta Paediatrica Scandinavia. 78, (1989), S. 283-290
- Hagberg, B., ; Hagberg, O. ; Olow, I.:** The changing panorama of cerebral palsy in Sweden: 6. Prevalence and origin during the birth year period 1983-1986. Acta Paediatrica Scandinavia. 82, (1993), S. 387-393
- Hill, A.:** Assessment of the fetus: relevance to brain injury. Clinics in Perinatology. 16, (1989), S. 413-433
- Hüppi, P.S. ; Barnes, P.D.:** Magnetic resonance techniques in the evaluation of the newborn brain. Clinics in Perinatology. 24, (1997), S. 693-723
- Hutton, J. ; Cooke, T. ; Pharoah, P.:** Life expectancy in children with cerebral palsy. British Medical Journal. 309, (1994), S. 431-435
- Ingram, T.T.S.:** Paediatric aspects of cerebral palsy. 1. Auflage, Edinburgh, London : Livingstone, 1964

- Kozijawkin, V.:** Das System der Intensiven-Neurophysiologischen Rehabilitation bei ICP: Kozijawkin Methode. Monatschrift für Kinderheilkunde. Suppl. 2, (1999), S 231
- Krägeloh-Mann, I. ; Hagberg, G. ; Meisner, C.:** Bilateral spastic cerebral palsy-A comparative study between southwest Germany and western Sweden. I: Clinical patterns and disabilities. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 35, (1993), S. 1037-1047
- Krägeloh-Mann, I. ; Hagberg, G. ; Meisner, C.:** Bilateral spastic cerebral palsy-A comparative study between southwest Germany and western Sweden. II: Epidemiology. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 36, (1994), S. 473-483
- Krägeloh-Mann, I. ; Peterson, D. ; Hagberg, G.:** Bilateral spastic cerebral palsy-MRI pathology and origin: analysis from a representative series of 56 cases. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 37, (1995), S. 379-397
- Krägeloh-Mann, I. ; Hagberg, G. ; Meisner, C.:** Bilateral spastic cerebral palsy-A collaborative study between southwest Germany and western Sweden. III: Aetiology. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 37, (1995), S. 191-203
- Lallemand, C.F.:** Recherches anatomo-pathologique sur l'encéphale. Brüssel : Hauman, Cattoir, 1837
- Little, W.J.:** On the nature and treatment of the deformities of the human frame. 1. Auflage, London : Longman, Brown, Green and Longman, 1853
- Little, W.J.:** On the influence of abnormal parturition, difficult labours, premature birth and asphyxia neonatorum, on the mental and physical condition of the child, especially in relation to deformities. *Transactions of the Obstetrical Society of London*. 3, (1861), S. 293-346
- MacLennan, A.:** The origins of cerebral palsy: a consensus statement. *The Medical Journal of Australia*. 162, (1995), S. 85-90
- Marie, P.:** Hémiplégie spasmodique infantile. In: Dechambre, A. ; Lereboullet, L. (Hrsg.): *Dictionnaire Encyclopédique des Sciences Médicales*. Bd. 13, Paris : Mason, Asselin & Houzeau, 1888, S. 200-237
- McNutt, S.:** Double infantile spastic hemiplegia. *The American Journal of the Medical Sciences*. 89, (1885), S. 58-79
- Ohrt, B.:** Ziele und Prinzipien einer Therapie mit entwicklungsgestörten Kindern. In: Schlack H. G. (Hrsg.): *Welche Behandlung nützt behinderten Kindern?* Mainz : Kirchheim, 1998, S. 66-80
- Osler, W.:** The cerebral palsies of children (lecture 1). *The Medical News*. 53, (1888), S. 29-35
- Palmer, L. ; Blair, E. ; Petterson, B.:** Antenatal antecedents of moderate and severe cerebral palsy. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*. 9, (1995), S. 171-184
- Rang, M. ; Wright, J.:** What have 30 years of medical progress done for cerebral palsy? *Clinical Orthopedics and Related Research*. 247, (1989), S. 55-60
- Rivkin, M.J.:** Hypoxic-ischemic brain injury in the term neonate. *Clinics in Perinatology*. 24, (1997), S. 607-625
- Sachs, P. ; Peterson, F.:** A study of cerebral palsies of early life, based upon an analysis of one hundred and forty cases. *The Journal of Nervous and Mental Disease*. 15 (new series), 27 (whole series), (1890), S. 295-332
- Schlack, H.G.:** Stimulation der Körperwahrnehmung – ein wichtiges Konzept in der Behandlung zerebralparetischer Kinder. In: Schlack H. G. (Hrsg.): *Welche Behandlung nützt behinderten Kindern?* Mainz : Kirchheim, 1998, S. 66-80
- Scrutton, D.:** Imprecision? Precisely! *Developmental Medicine and Child Neurology*. 40, (1998), S. 75
- Seyfarth, H.:** Konservative Therapie des zerebral geschädigten Kindes. *Beiträge zur Orthopädie und Traumatologie*. 12, (1965), S. 549-555
- Stine, S.B.:** Therapy - physical or otherwise - in cerebral palsy. *American Journal of the Disabled Child*. 144, (1990), S. 519-520
- Tirosh, E. ; Sheri, R.:** Physiotherapy for children with cerebral palsy, evidence for its effects. *American Journal of Disease Childhood*. 143, (1989), S. 552-555
- Visser, G.H.A.:** Why does perinatal morbidity increase? *Journal of Perinatal Medicine*. 22 (Suppl 1), (1994), S. 28-34
- Volpe, J.J.:** Brain injury in premature infants: Is it preventable? *Pediatric Research*. 27 (Suppl), (1990), S. S28-S33
- Volpe, J.J.:** Value of MR in definition of the neuropathology of cerebral palsy in vivo. *American Journal of Neuroradiology*. 13, (1992), S. 79-83
- Volpe, J.J.:** Brain injury in the premature infant. Neuropathology, clinical aspects, pathogenesis, and prevention. *Clinics in Perinatology*. 24, (1997), S. 567-587
- Voß, H. von:** Ergotherapie und sensorische Integration als komplementäres Angebot in der Rehabilitation bei Kindern und Jugendlichen. Symposium der Gesellschaft für Sensorische Integration - Jean Ayres - Deutschland e.V., München, 25.-28.6.1998
- Voß, H. von:** Konduktive Förderung nach Petö zur Behandlung der infantilen Zerebralparese. Modellprojekt Petö. 3. Bundeskongress für Rehabilitation, Suhl, 21.-23.4.1999

Wigglesworth, J.: Brain development and its modification by adverse influences. In: Stanley, F., Alberman, E. (Hrsg.): Clinics in Developmental Medicine. Bd. 87, Oxford, Philadelphia : Blackwell Scientific, 1984, S.12-26

Wright, T. ; Nicholson, J.: Physiotherapy for the spastic child: an evaluation. Developmental Medicine and Child Neurology. 15, (1973), S. 146-163

Yudkin, P. ; Johnson, A. ; Clover, L.: Assessing the contribution of birth asphyxia to cerebral palsy in term singletons. Paediatric and Perinatal Epidemiology. 9, (1995), S. 156-170