

Die perkutane zervikale Lasernukleotomie als Neulandoperation

J. Hellinger

Die Entwicklung der medizinischen Wissenschaft ging in den letzten Jahren mit atemberaubendem Tempo voran. Diese Entwicklung sehe ich unter dem Aspekt von Medizin als angewandte Naturwissenschaft und ärztliche Kunst (1981). Dabei ist für das Betreten von Neuland der juristische Hintergrund die Definition der Neulandmedizin. Diese wird in Heilversuch und wissenschaftliches Experiment aufgeteilt (Laufs et al. 1992). Für Neulandoperation gelte demnach die Einordnung als Heilversuch, da er unmittelbar dem Kranken auch zur Besserung seines individuellen Leidens dienen soll. In der Summation von Heilversuchen bei mehreren Patienten wäre jedoch auch die Definition als Erweiterung zum wissenschaftlichem Experiment denkbar. Diese kombinierte Auffassung des Vorgehens entspräche auch meiner Vorstellung der Definition von Medizin im Kontext von angewandter Naturwissenschaft und individueller ärztlicher Kunst.

Die Pflicht zur Neulandoperation

Das Betreten von medizinischem Neuland ist juristisch nicht Pflicht ärztlichen Handelns. Zweifellos besteht jedoch eine generelle ethisch-moralische Verpflichtung für an der Weiterentwicklung der Medizin als Wissenschaft und Heilkunst interessierten Ärzten. Diese generelle Pflicht dient zur Sicherung des medizinischen Fortschrittes für das Individuum und dem Weiterentwickeln der medizinischen Wissenschaft mit an absoluter Sicherheit grenzender erfolgsgedeterminierter Konzeption. Auch ein individuelles Recht des Patienten auf den annehmbaren Fortschritt bei kalkuliertem Risiko im Falle einer Neulandoperation scheint mir gegeben.

Die Basis für das Erfüllen dieser ethisch-moralischen Pflicht liegt in der Kreativität des Arztes und Wissenschaftlers begründet. Kreatives Denken mit der Flüchtigkeit von Ideen impliziert das Interesse am medizinischen Fortschritt. Problemsensivität wird durch die tägliche Praxiskonfrontation mit dem Einzelfall geschaffen. Die Neudefinition bekannter Zusammenhänge als nächste Stufe fußt im hier zu besprechenden Fall der perkutanen zervikalen Lasernukleotomie auf einem nosologisch begründeten Therapiekonzept vertebralegener degenerativer Schmerzsyndrome (1981) in Kombination mit der Erfahrung bei lumbalen Lasernukleotomien.

Als weiterer Faktor der Kreativität ist das Elaborationsvermögen zu nennen. Dieser Teilaspekt der Kreativität, als das praktische Umsetzen der Ideen definiert, basiert auf der über 25 Jahre währenden Praxis mit zervikalen Operationen von allen Zugängen aus. Dabei reicht die Palette von der Steifstratumblockade bis zur partiellen Resektionskolumnotomie (Hellinger u. Kühn 1973). Dritter Faktor ist die Ambiguitätstoleranz. Das bedeutet das Festhalten am Operationskonzept trotz schwieriger Bedingungen. Darunter zählen ein laufendes Ermittlungsverfahren gegen unbekannt, Kollegenanriffe, Ärztekammerbedrohung – fachlich und existentiell –, KV- und Krankenkassenprobleme.

Neulandoperation – Hermeneutik

Trotz der Einordnung der Neulandoperation als Heilversuch im Sinne der Neulandmedizin ist es notwendig zur Hermeneutik Stellung zu nehmen. Neulandoperation heißt natürlich auch das Betreten von Neuland durch das Individuum Arzt im eigenen Entwicklungsbereich. Am Beispiel der eigenen Ausbildung und Weiterbildung soll dies erläutert werden. Individuell wurde 1967 die erste Fenestrotomie und Nukleotomie bei Bandscheibenvorfällen von mir ohne Assistenz eines Erfahrenen ausgeführt. Neulandoperation bedeutet auch das Einführen von Methoden in eine Klinik, wie dies durch die lumbale ventrale Spondylodese 1968 erfolgte. Schließlich zählt dazu regional, es wird hier der Bereich der ehemaligen DDR gemeint, die Erstdurchführung einer zervikalen ventralen Nukleotomie mit Fusion 1968. National bedeutet dieser Schritt die transoropharyngeale Densverplattung 1981.

Schließlich ist dann international als Neulandoperation im engeren Sinne die zervikale perkutane Lasernukleotomie 1990 zu vermerken.

Perkutane zervikale Lasernukleotomie

Die Idee zur perkutanen zervikalen Lasernukleotomie entstand 8/89 während der Hospitation bei W. Ascher zur lumbalen Lasernukleotomie. Der wissenschaftliche Reifegrad für das Verfahren fußt auf dem Studium der experimentellen Grundlagen ab 1988, einem in vitro-Training 1989 und der eigenen erweiterten Indikation zur lumbalen Lasernukleotomie. Nach Kollegenberatung zu lasermedizinischen Fragen (Siebert, Berlien und Ascher) im Juli 1990 wurde dann der Eingriff erstmalig am 2. 10. 1990 ausgeführt. Die Frage der Patientenauswahl mit der Indikation wegen eines zervikalen Bandscheibenvorfalles konservativer Therapieresistenz und Ablehnung des Eingriffes durch andere Kliniken, war durch die Anfrage eines Patienten gelöst. Der Zugangsweg wurde mit ventral entschieden, die Laserparameter nach Sicherheitsfaktoren festgelegt.

Diese Entscheidung erfolgte vor dem Hintergrund der wissenschaftlichen Meilensteine der Diskuschirurgie.

Tabelle 1. Experimentelle Grundlagen der zervikalen perkutanen Lasernukleotomie

Gropper, 1984	Zervikale CO ₂ -Laser-Diskektomie
Choy, 1987	Nekrose, Druckreduktion, Technische Daten, Nd-YAG
Siebert, 1987	Nekrose, Druckreduktion, Wärmeverhalten, Segmentstabilität
Wolgin, 1988	Ablationsrate Eximerlaser
Mayer, 1988	Erbium-YAG 294 nm, Nd-YAG, CO ₂ -Laser
Sherk, 1990	Zervikale Nd-YAG-Nukleotomie, Druckreduktion, Temperaturmessung, Vernetzung.

1908 haben Oppenheimer und F. Krause die transdurale Entfernung von der Laminektomie aus gewagt. 1936 bereiteten Mixer und Barr den Weg des extraduralen Entfernens vor. 1955 führte Robinson den ventralen Zugang an der Halswirbelsäule aus. Zuvor wurde auch ventral an der Lendenwirbelsäule operiert. Smith führte dann 1964 die Chemonukleolyse als miniinvasive Methode ein. Kambin (1974) berichtete über die perkutane Nukleotomie. Hijikata (1975) und Suezsawa (1986) führten die endoskopische perkutane Nukleotomie ein. Onik berichtete 1985 erstmalig über die automatisierte perkutane Absaugtechnik.

Neben diesen operativen mechanisch apparativen Methoden ging parallel eine Entwicklung der Laserchirurgie. Nach experimentellen Vorbereitungen lumbal durch Choy (1987) und Siebert (1988) wurden auch zervikal Experimente ausgeführt. 1984 wurde mit dem CO₂-Laser von Gropper der Nachweis über die Druckminderung der Bandscheibe gebracht. 1991 berichtete Sherk über ausgeführte Neodym-YAG-Laser-Experimente mit einer Wellenlänge von 1064 nm mit deutlichem Vaporisationseffekt und fehlender thermischer Schädigung im Anulus fibrosus (Tabelle 1). Die perkutane Lasernukleotomie bei lumbalen Bandscheibenvorwölbungen und -vorfällen hatte am Menschen Ascher 1986 erstmals vorgenommen.

Das Recht zur Neulandoperation

Nach Hospitationen bei der perkutanen Absaugnukleotomie und der endoskopischen Nukleotomie sowie bei der perkutanen Lasernukleotomie von Ascher, entschloß ich mich zur Anwendung im Lumbalbereich, um meine 30jährigen Erfahrungen mit der offenen Operationstechnik vom Standardzugang bis zur ventralen extraabdominellen Nukleotomie mit dieser Methode zu ergänzen und möglichst die Nachteile der konventionellen Operationstechnik zu vermeiden. Nach 150 lumbalen Operationen mit einer, allerdings gravierenden Komplikation – es handelt sich um eine laserstrahlbedingte Darmperforation –, mit Indikationserweiterung gegenüber den anderen Operateuren auf polysegmentale diskogene Veränderungen sowie Patienten mit Lähmungen und Caudasyndromen entschloß ich mich zum Schritt in das topologische Neuland:

der perkutanen zervikalen Lasernukleotomie mit dem Problem des nicht mehr korrigierbaren Effektes eines einmal ausgelösten Laserschusses.

Bei dem Entscheid zur Einführung der perkutanen Lasernukleotomie mußte geprüft werden, ob durch den Laserstrahl eine Schädigung des Myelon, bzw. der Arteria spinalis anterior eintreten kann. Die theoretische Voraussetzung dafür war die bekannte Eindringtiefe und Temperaturwirkung im begrenzten Bereich. In sechs mm Tiefe ist nur noch eine Temperatur von 20 Grad meßbar. Somit war die indirekte thermische Schädigung annehmbar auszuschließen. Die direkte Laserstrahlschädigung durch Imponderabilien von Spaltbildung konnte nicht sicher ausgeschlossen werden, deshalb war die Zugangsfrage von großer Bedeutung. Es wurde als Zugang der ventrale trotzdem gewählt, weil der laterale problematischer erschien. Die Kanülenspitze wird dabei auf die Grundplatte des darüberliegenden Wirbels gerichtet, so daß ein Durchschlagen des Laserstrahles ausgeschlossen ist.

Vor diesem Hintergrund wird noch das individuelle Recht des Arztes zum Beschreiten der Neulandmedizin abgeleitet. Für die Neulandoperation der perkutanen zervikalen Lasernukleotomie möchte ich als ethisch-moralische Rechtfertigung meine Qualifikation als Chirurg, Orthopäde, Chirotherapeut und „Rheumatologe“ mit 30jähriger Tätigkeit in medizinischer Praxis, Lehre und Forschung ins Feld führen.

Die wissenschaftlichen Voraussetzungen sind die Arbeit an klinischen und experimentellen Fragen zu Wirbelsäulenerkrankungen und -verletzungen (73 Publikationen), 30 Jahre Wirbelsäulenchirurgie von allen Zugängen aus und 18 Jahre Manualtherapie in der täglichen Praxis. Die Qualifikation der Lasermedizin wurde erlangt. Lumbale Lasernukleotomien waren 150 ausgeführt. Es bestanden Erfahrungen mit Grenzbereichsoperationen, wie die mehretagige Resektionskolumnotomie bei Wirbelsäulentumoren (1983) oder Korrekturen schwerster Wirbelsäulendeformitäten sowie bei Neulandoperationen weniger gefährlichen Ausmaßes. Beispielsweise sei die Implantation von Elektrostimulatoren zur Knochenbruchheilung oder die allogene Halbgelenkstransplantation genannt (1980, 1977).

Juristische Fragen

Als juristische Probleme bei einer Neulandoperation sehe ich strafrechtliche, privatrechtliche, ständesrechtliche, kassenrechtliche, presserechtliche und urheberrechtliche.

Die strafrechtlichen Probleme liegen im Unwissenschaftlichkeitsvorwurf, im Abweichen von Standard und damit dem Kunstfehlervorwurf, möglicher Behandlungsfehler aus Vorsätzlichkeit oder Fahrlässigkeit und auch einer Patiententäuschung mit der Konsequenz von Körperverletzung, fahrlässiger Tötung und Sittenwidrigkeit.

Die privatrechtlichen Probleme betreffen den Arzt-Patienten-Vertrag mit Möglichkeit des Aufklärungsmangels. Dabei ist hier speziell die Alternative konservativ-operativ zu bedenken. Die Halswirbelsäulenoperation an sich gilt als gefährliche Operation wegen des zwar seltenen, aber nicht auszuschließendem *Querschnittslähmungsrisikos*. Operativ sind die Vorgehensweisen

dorsal, ventral und Lasernukleotomie mit dem Patienten zu besprechen gewesen. Auf die Erstmaligkeit der Lasernukleotomie sowie des möglichen Erfolgsrisikoquotienten war besonders hinzuweisen. Neben dem Aufklärungsmangelvorwurf ist auch der Behandlungsfehlervorwurf *sui generis* selbstverständlich evident. Weiterhin ist der Arzt-Haftpflichtversicherungsvertrag mit einer möglichen Änderung zu diskutieren. Schließlich ist bei einem nicht klinikangestellten Arzt auch die finanzrechtliche Situation zu Investitionsfragen zu berücksichtigen.

Standesrechtliche Probleme ergeben sich hinsichtlich des Einschaltens oder Nichteinschaltens einer Ethikkommission. Ich habe keine Anfrage gestellt, da die persönlichen Hintergründe nach meiner Verfolgung in der DDR und den Problemen mit der Ärztekammer nach der Übersiedlung mir dies nicht hilfreich für meine Entscheidung erschien. Weiterhin sind der Unwissenschaftlichkeitsvorwurf hinsichtlich der Schulmedizinklassifikation, Fragen der Analogabrechnung, des Steigerungssatzes zu benennen. Das Beantragen von GOÄ-Ziffern mit einer möglichen rechtlichen Auseinandersetzung zu Expertenmeinungen, die schwerlich als solche gelten können, da eigene Erfahrungen zu diesem Neulandmedizinbereich nicht vorliegen, müssen genannt werden. Es sind noch Umstände unkollegialer Denunziation bis hin zu subexistentieller Bedrohung durch die Standesvertretung anzumerken. Es folgen noch die Aspekte der vertragskassenrechtlichen Probleme mit Abrechnungsfragen, Erstattungsfragen aus privatärztlichem Vertrag, Wirtschaftlichkeitsgebot, Abwehr zielgerichteter Falschinformation an Patienten, Abwehr von Verleumdungen, Desavouierung und das Beantragen von Leistungsziffern über die LKV. Im privatkassenrechtlichen Bereich liegen die Probleme im Analogabrechnungswesen, der Steigerungssatzabdingung und dem allgegenwärtigem Unwissenschaftlichkeitsvorwurf. Dieser wird relativ schnell nach meiner Erfahrung korrigiert, wenn damit honorarrechtliche Fragen nivelliert werden können.

Es ist noch ein Wort über die Berechtigung eines Arztes zu Neulandoperationen in Abhängigkeit seiner Stellung im medizinischen Versorgungsgefüge zu verlieren. An sich sind als Stätten der Forschung die Universitätskliniken prädestiniert und auch durch einen Rahmen der Anonymität besser geschützt, derartige Schritte vorzunehmen. In einer freiheitlichen Demokratie ist jedoch auch die Freiheit der Wissenschaftsentwicklung außerhalb dieser Einrichtung gesichert. Auf dem Gebiet der Orthopädie und Skelettraumatologie sind wesentliche Impulse in Deutschland extrauniversitär entstanden. Ich erwähne nur die Pionierleistungen in der Endoprothetik, der Arthroskopie und von Klaus Zielke mit der ventralen Derotationsspondylose zur Skoliosenkorrektur. Es ist deshalb kein Hinderungsgrund, aber mit allerdings erhöhtem persönlichen Risiko für den Operateur, Neuland auch extrauniversitär operativ zu betreten.

Zusammenfassend können die Aspekte hinsichtlich konzeptioneller Überlegungen, persönlich operativer Faktoren und juristischer Aspekte nur für mich den Schluß zulassen, daß letztlich die ethisch-moralische Entscheidung für das zweifelsfrei als Wagnis zu wertende Ereignis einer Neulandoperation vom Operateur allein mit seinem Wissen und Gewissen bewältigt werden

Tabelle 2. Ergebnisse der zervikalen perkutanen Lasernukleotomie (n = 96)

Positives Resultat	89	~ 90 %
objektiv positiv		
subjektiv unverändert	3	3 %
Negatives Resultat		
überwiegend spondylogener Ursachen	1	1 %
offene ventrale Nukleotomie	1	1 %
Komplikationen durch Infektionen mit Lähmungen	2	2 %

kann. Das Urteil über den von ihm gewagten Schritt in das Neuland können nur seine Patienten sprechen. Er muß sich im Negativfall auch der Verurteilung durch die Gesellschaft stellen.

Die perkutane zervikale Lasernukleotomie ist vom Heilversuch, der auf Indiziertheit, Einverständnis des Patienten und ordnungsgemäßer Verfahrensdurchführung beruhte, zu einer gelungenen Neulandoperation geworden (Tabelle 2).

96 lege artis ausgeführte Eingriffe mit einer vertretbaren Komplikationsdichte bis zu 2 % und einer Erfolgsrate von 90 % lassen auch die Pilotstudie als wissenschaftliches klinisches Experiment erfolgreich erscheinen. Die perkutane zervikale Lasernukleotomie als Neulandoperation sollte wegen ihrer differenten experimentellen Grundlage als die mechanischer Nukleotomien im etymologisch-semantischen Sinne deshalb möglicherweise besser als perkutane zervikale Laseroperation bei Nucleus pulposus-Prolaps oder Nucleus pulposus-Protrusion nun mit klinisch kontrollierten Versuchen in den therapeutischen Standard operativen Handelns bei vertebra genen Schmerzsyndromen diskogenen Ursprungs übernommen zu werden.

Literatur

1. Ascher, P. W. (1980, 1990): Persönliche Mitteilung.
2. Berlien, P. (1990): Persönliche Mitteilung.
3. Choy, D. S. J., R. B. Case, P. W. Ascher (1987): Percutaneous laserablation of lumbar disc 33 rd. Ann. Meeting Orthop. Research Soc. 1, 19.
4. Grobber, G. R., J. H. Robertson, Mc G. Cellan (1984): Comparative histological and radiographic effects of CO₂ laser versus standard surgical anterior discectomy in the dog. Neurosurg. 42, 1.
5. Hellinger, J. R. Kühn (1973): Zur Behandlung veralteter Halswirbelloxationsfrakturen mit neurologischen Komplikationen. Zbl. Chirurg. 98, 281.
6. Hellinger, J. (1977): Probleme der Knorpeltransplantation im Leistungsalter Med. und Sport 17: 109.
7. Hellinger, J. und J. Kleditzsch (1980): Electrical Stimulation of the Callus Formation by means of Bipolar Rectangular Pulse Sequences. Arch. Orthop. Traumatol. Surg., 96: 241.
8. Hellinger, J., B. Güttler, J. Kleditzsch und A. Schieche (1980): Implantierbarer Elektrostimulator „IES1“ zur Knochenbruchheilung. Beitr. Orthop. Traumatol. 27: 655.
9. Hellinger, J. (1981): Zur Nosologie und Therapie zervikaler vertebra gener Syndrome bei degenerativen Erkrankungen. Z. Orthop. 119, 595-596.
- 9a. Hellinger, J. (1981): Der transoropharyngeale Zugang zu C1 und C2. Beitr. Orthop. Traumatol. 28: 25-31.

10. Hellinger, J. (1981): Prof. Wilhelm Rudolph – Kurzbiographie. Beitr. Orthop. Traumatol. 28:683.
11. Hellinger, J. (1983): Mehretägige Resektionskolumnotomie bei Knochentumoren-Grenzen operativen Handelns. Poster. Sommertagung der Österr. Ges. f. orthop. Chirurgie. 2.-4.6.1983, Innsbruck.
12. Hijikata, S. (1975): Perkutane Nukleotomie – neue Behandlung der Diskushernie J. Toden Hospital: 5:39.
13. Kambin P. H. Gellmann (1983): Percutaneous lateral discectomy of the lumbar spine: A preliminary report. Clin. Orthop. 127-132.
14. Laufs, A. (1982): Handbuch des Arztrechtes: Beck'sche Verlagsb., München, S. 362.
15. Mixer, W. J., J. S. Barr (1934): Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. New Engl. J. Med. 211 210.
16. Onik, C. A. Helms, L. Ginsburg et al. (1985): Percutaneous lumbar discectomy using a new aspiration probe: Porcine and cadaver model. Radiology 155:251.
17. Oppenheimer, I., F. Krause (1909): Über die Einklemmung bzw. Strangulation der Cauda equine. Deutsche Med. Wochenschr. 35:697.
18. Sherk, H. H. und A. Rhodes (1990): Laser Discectomy. Laser in Orthopaedics Lipincott, Philadelphia, S. 183.
19. Siebert W. E., D. Kohn, S. Breitner u. C. J. Wirth (1988): Laser in der Orthopädie – Gibt es sinnvolle Anwendungsmöglichkeiten? Orthop. Praxis 667-669.
20. Siebert, W. E. (1990): Persönliche Mitteilung.
21. Smith, L. (1964): Enzyme dissolution of the nucleus pulposus in humans. JAMA 187:157.
22. Suezawa Y., H. A. C. Jacob (1986): Percutaneous nucleotomy – an alternative to spinal surgery. Arch. Orthop. Trauma Surg. 105:287.
23. Zielke, K., R. Stunkat, J. Dusquesne, F. Blaujeau (1975): Ventrale Derotationsspondylodese. Orthop. Praxis 8:562