



R. Morgenstern<sup>1</sup>, C. Morgenstern<sup>2</sup>, A. Abelló<sup>3</sup>, C. Vilella<sup>3</sup>, F. Schifferdecker-Hoch<sup>4</sup>

## Eine Studie von 144 Fällen nach unterzogener endoskopischer Lendenwirbelsäulen Chirurgie – klassische Rehabilitation im Vergleich zur FPZ Methode

Aus dem Centro Médico Teknon, Barcelona, Spanien<sup>1</sup>,  
dem Dept. ESAIL, CREB, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Spanien<sup>2</sup>,  
dem Centro Médico de Terapia de la Columna, Barcelona, Spanien<sup>3</sup>  
und FPZ: Deutschland den Rücken stärken, Köln, Deutschland (Leiter: Dr. F. Schifferdecker-Hoch)<sup>4</sup>

### 144 Private Patients Underwent Spine Surgery – Classical Rehabilitation Versus FPZ Therapy

#### Summary

**Study design:** 144 private patients underwent endoscopic spine surgery (Yeung's YESS system) in a period of 4 years (2001–2005). All patients underwent rehabilitation after surgery using two different methods.

**Objective:** To determine if there is any influence on the final results using the FPZ method or the classical rehabilitation after endoscopic spine surgery using Yeung's technique.

**Methods:** 144 endoscopic discectomies were done using a 20 degrees rigid endoscope, Laser Holmium-Yag 80 Watt output and radiofrequency electrodes.

A visual pain scale, a force and movement measuring system and a questionnaire were used to determine the results with a minimal follow-up of 3 months, but an average of 22 months.

During this period of time, rehabilitation was done splitting patients in two groups: classical rehabilitation and FPZ method.

**Results:** The results (like MacNab) in the 73 standard cases were:

81 % good/excellent results

15 % fair results

4 % poor results.

The results (like MacNab) in the FPZ 60 cases, were:

93 % good/excellent results

7 % fair results

0 % poor results.

**Conclusion:** The FPZ method provides a better and more objective control for evaluation and rehabilitation and better results for the group of fair results.

**Key words:** transforaminal endoscopic discectomy – posterolateral approach – FPZ method

Zusammenfassung auf der nächsten Seite

#### ■ Einführung

Transforaminale endoskopische Dekompressionstechniken für radikuläre Pathologie bei Lendenbandscheibenvorfällen sind als eine Alternative zum transkanalen, mikroskopassistenten Ansatz erkannt worden.

Diese Studie analysiert die Faktoren, die dazu beitragen, die Ergebnisse nach dem Einsatz von Yeungs endoskopischer transforaminaler Technik (13, 14) (YESS System) anhand von zwei verschiedenen Rehabilitationsmethoden zu verbessern. Diese Studie umfasst 144 Patienten, die fortlaufend vom Autor (RM) mittels besagter endoskopischer transforaminaler Technik (13, 14) operiert wurden. Die Studie untersucht die Entwicklung der Erfolgsquote der Technik, nachdem die Patienten mittels klassischer Rehabilitation oder Rehabilitation mit der FPZ Methode behandelt wurden.

#### ■ Historischer Hintergrund

Die erste posterolaterale perkutane zentrale Nukleotomie ohne direkte Sicht wurde von Hijikata et al. (7) im Jahr 1975 berichtet, gefolgt von Kambin und Gellmans (8) Bericht von 1983 zu neun Fällen. 1983 berichteten Forst und Hausmann (5) über die direkte Visualisierung der intervertebralen Bandscheiben mittels eines modifizierten Arthroskops. Schreiber et al. (12) verwendeten eine biportale endoskopische Technik.

**Studiendesign:** In einem vierjährigen Zeitraum (2001–2005) wurden 144 Rückenschmerzpatienten einer endoskopischen Wirbelsäulenoperation unterzogen (YESS System). Im Anschluss an den operativen Eingriff wurden die Patienten in zwei verschiedene Behandlungsprogramme integriert.

**Zielsetzung:** Ziel der Studie war es herauszufinden, ob es unterschiedliche Ergebnisqualitäten in der Behandlung von Schmerzpatienten gibt, nachdem sie mit einer speziellen Operationstechnik (YESS System) operiert wurden.

**Methodik:** Es wurden 144 endoskopische Diskektomien unter Verwendung eines 20 Grad starren Endoskopes, eines Holmium-Yag Lasers mit 80 Watt Ausgangsleistung und Radiofrequenzelektroden, durchgeführt.

Zur Bestimmung der Ergebnisse kamen eine Visuelle Analog Skala (VAS) sowie ein spezielles Bewegungs- und Kraftmesssystem und der MacNab-Fragebogen zum Einsatz, um die Effekte der Behandlung nach drei Monaten und einem Follow-up nach 22 Monaten zu bestimmen. Während dieser Zeit wurden die Patienten in zwei Behandlungsprogramme eingeteilt: klassische Rehabilitation versus der FPZ Therapie.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse in der klassischen Rehabilitation (nach MacNab) waren wie folgt (n=73):

81 % hatten gute bis sehr gute Ergebnisse,  
15 % zufriedenstellende Ergebnisse,  
4 % schlechte Ergebnisse.

In der Kontrollgruppe (FPZ Therapie) waren die Ergebnisse (nach MacNab) wie folgt (n=60):

93 % hatten gute bis sehr gute Ergebnisse,  
7 % zufriedenstellende Ergebnisse,  
0 % schlechte Ergebnisse.

**Zusammenfassung:** Die FPZ Therapie liefert bessere Kontrollmöglichkeiten und bessere Behandlungsergebnisse nach endoskopischem Eingriff an der Wirbelsäule als die klassische Rehabilitation.

**Schlüsselwörter:** transforaminale endoskopische Diskektomie – posterolateraler Zugang – FPZ Methode

Der transforaminale Ansatz wurde von Mathews (10) 1996 berichtet. Yeung (14) und Knight (9) verwendeten einen Holmium-YAG Laser für die Foraminoplastie und Dekompression. 1997 führte Yeung (13) ein mit einer starren Linse integriertes, multikanales Wirbelsäulenendoskop mit einer quergeschnittenen Kanüle ein, das die gleichzeitige Sicht des epiduralen Kanals, der Bandscheibe und des Anulus ermöglichte.

## Methodik

Von Januar 2001 an unternahm der Autor (RM) fortlaufend an 144 Patienten posterolaterale endoskopische Eingriffe an L1-L2- bis L5-S1-Lendenbandscheibenvorfällen.

Die allgemeinen Aufnahmekriterien für diese Studie verlangten Hinweise auf Lendenbandscheibenvorfall und eine über länger als 3 Monate ge-

Tab. I: Bandscheibenniveaus.

Bandscheiben	L1- L2	L2- L3	L3- L4	L4- L5	L5- S1	Gesamt
Anzahl	3	7	25	92	77	204
Prozent %	1,47	3,43	12,25	45,1	37,75	100

Tab. II: Art des Vorfalls.

Herniation location	Protusion	zentral	lateral	foraminal	extra-foraminal	Gesamt
Anzahl	60	26	46	71	1	204
Prozent %	29,41	12,75	22,55	34,8	0,49	100

scheiterte konservative Behandlung, Bein- oder Gesäßschmerzen und/oder funktionelle Beeinträchtigungen.

Frontale und sagittale Röntgenaufnahmen der Lendenwirbelsäule, MRI, Blutanalyse und EKG wurden nach Standard durchgeführt.

Unter lokaler Anästhesie und leichter Narkose wurden 144 Patienten einer Diskographie (positives Diskographieniveau = Kontrastmittel läuft aus oder profiliert den Bandscheibenvorfall) unterzogen. Ausschlusskriterium für die Diskographie war ein normales Profil der Bandscheibe. Die transforaminale endoskopische Operation wurde nur am positiven Niveau durchgeführt.


Die Operation wurde durchgeführt wie unter Yeung et al. (13, 14) beschrieben, unter Verwendung eines 20 Grad starren Endoskopes mit einem Arbeitskanal mit 2,8 mm Durchmesser; eines Holmium-YAG Lasers mit 80 Watt Leistung und einem auf 90 Grad seitlich feuernenden Elektroden und eines Radiofrequenzkoagulationssystems und Indigo Carmine, um abnormales Nucleus pulposus und anulare Risse blau zu färben, siehe (12).

Jede Operation wurde zwecks einer späteren Analyse und Feedbacks mit Video aufgenommen (mini-DV). Diskographiebilder wurden ausgedruckt und zur Dokumentation des Patienten hinzugefügt.

## Statistik

Eine relationelle Datenbank und entsprechende Client-Software wurden spezifisch entwickelt, um das Speichern der persönlichen Daten der

## Standardisiertes Testverfahren für die Analyse des Funktionszustands der Wirbelsäule



**1. Persönliche Daten**

Name: \_\_\_\_\_ Anschrift: \_\_\_\_\_  
 Vorname: \_\_\_\_\_  
 Wohnort (St.): \_\_\_\_\_ Telefon (nr): \_\_\_\_\_  
 Geburtsdatum: \_\_\_\_\_  männlich  weiblich  
 Arbeitsgeber: \_\_\_\_\_ Krankenkasse: \_\_\_\_\_  
 Behinderungsgrad: \_\_\_\_\_

**2. Spezifischer Trainingszustand**

Bereiten Sie zur Zeit ein spezifisches Wirbelausgangswort?  ja  nein

sportliches Krafttraining  funktionelles Bewegungsverhalten

**Regelmäßigkeit** **Systematik**

sporadisch  regelmäßig 2-3x/W  systematisch  Leistungsorientiert

regelmäßig 1x/W  regelmäßig 4x/W  unsystematisch

**3. Beschwerdeprofil**

Haben Sie mindestens Rückenbeschwerden?  vorher  nachher  ja  nein  ja  nein

Haben Sie mindestens Nackenbeschwerden?  vorher  nachher  ja  nein  ja  nein

Dauer der Beschwerden in Jahren: \_\_\_\_\_ Dauer der Beschwerden in Wochen: \_\_\_\_\_

Aktuelle Episode in Wochen: \_\_\_\_\_ Aktuelle Episode in Monaten: \_\_\_\_\_

**Ärztliche Diagnose**

**Schmerzregionen LWS** **Schmerzregionen HWS**

keine Beschwerden  keine Beschwerden

A  B  C  D  E  F  G  H  I  J  K

oberhalb C7  unterhalb C7  oberhalb und unterhalb

**Momentane Regelmäßigkeit** **Momentane Schmerzintensität**

Rücken:  vorher  nachher  vorher/nachher  vorher/nachher

beschwerdefrei  unregelmäßig  regelmäßig  ständig

leicht  mittel  stark  unerträglich

Zusammenhang zwischen Beschwerden und Beschäftigung:  ja  nein

**4. subjektive Parameter**

Wie schätzen Sie Ihre allgemeine Leistungsfähigkeit ein?

vorher  sehr gut  nachher  sehr schlecht  nicht

Wie schätzen Sie Ihr persönliches Wohlbefinden ein?

vorher  sehr gut  nachher  sehr schlecht  nicht

Abb. 1: Fragebogen für den Patienten mit visueller Schmerzskala.

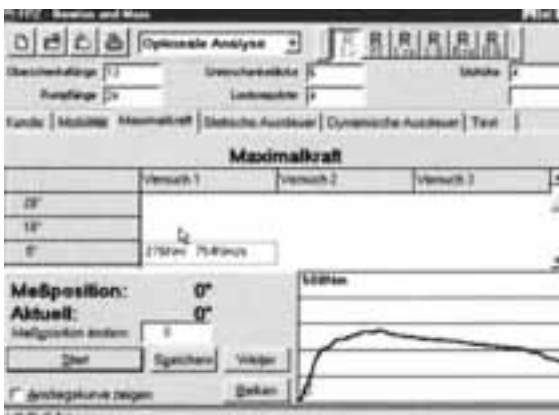


Abb. 2: Messung der isometrischen Kraft der Lendenwirbelsäule.

Patienten sowie die Dokumentation jedes einzelnen Falles zu ermöglichen. Gespeichert wurden mitunter das Datum der Operation, die Art des Eingriffs, das Ergebnis der Operation usw.

Die Software berechnet auf Nachfrage automatisch folgende statistische Daten der ausgewählten Patienten: Durchschnitt und Standardabweichung des Follow-ups und des Alters und die Verteilung der Geschlechter und der Endergebnisse der Operationen.

Die Verteilung der Bandscheibenniveaus kann unter Tabelle I gefunden werden, die Verteilung der Bandscheibenvorfälle unter Tabelle II.

Es wurden 96 (66,66 %) männliche Patienten und 48 (33,33 %) weibliche Patienten behandelt.

Das Durchschnittsalter der männlichen Patienten lag bei 45,91 Jahren und das Durchschnittsalter der weiblichen Patienten bei 44,56 Jahren. Das Altersintervall umfasste Patienten mit 18 bis 76 Jahren. Das globale Durchschnittsalter lag bei 45,46 Jahren, die Standardabweichung bei 12,42 Jahren.

Das Ziel dieser Studie ist herauszufinden, ob, auf messbaren, objektiven Kriterien (2) basierend, die FPZ Rehabilitationmethode ein besseres Ergebnis für operierte Patienten (unter denselben OP-Bedingungen) liefert als die Standardrehabilitationmethode.

### Parameter

1) Eine visuelle Schmerzskala, siehe Abbildung 1, wurde 6 und 20 Wochen nach dem chirurgischen Eingriff verwendet, um die Schmerzen des Patienten einzuschätzen.

Der Funktionszustand der Wirbelsäule des Patienten wurde in einem unabhängigen Therapiezentrum (15) von professionellen Physiotherapeuten mithilfe eines Fragebogens zum physischen Befinden des Patienten und der visuellen Schmerzskala untersucht, siehe Abbildung 1.

Falls der Wert der visuellen Schmerzskala sich unter dem Wert 5 in einer Skala von 10 befand, so beschloss der Autor, dass der chirurgische Eingriff fehlgeschlagen war.

2) Messungen der maximalen isometrischen Kraft und der Mobilität



Abb. 3: Laterale Flexion.

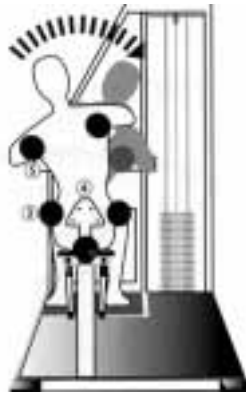


Abb. 4: Rotation.

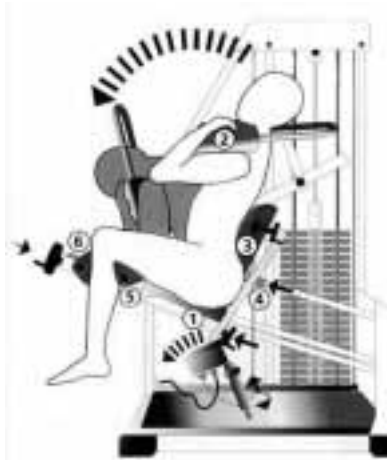
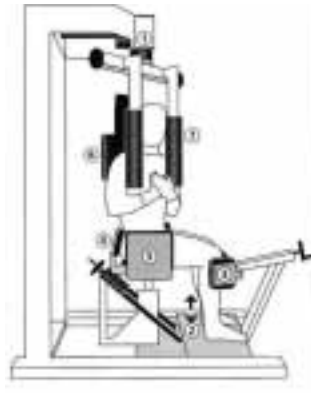


Abb. 5: Flexion.



Abb. 6: Lendenextension.

der Lendenwirbelsäule wurden bei einem Teil der operierten Patienten 6, 12 und 18 Wochen nach dem chirurgischen Eingriff, wie unter der FPZ Methode (3, 4) beschrieben, durchgeführt (Abb. 2).

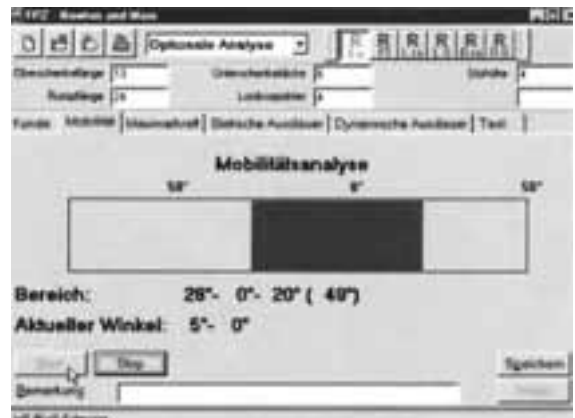
Vier verschiedene Trainingsmaschinen, die auf der FPZ Methode (3, 4) basieren, wurden für die Messungen der maximalen isometrischen Kraft und der Mobilität für Lendenextension, -flexion, laterale Rechts/links-Flexion und Rotation verwendet, siehe Abbildungen 3 bis 6.

Die Kontraktion anderer Muskelgruppen wurde mittels spezifischer Blockierungsmechanismen, die an jeder einzelnen Trainingsmaschine angebracht sind, verhindert. Die isometrische Kraft/Zeit-Kurve und der Mobilitätsbereich wurden mittels einer Software und den Messinstrumenten registriert, die in jeder einzelnen Trainingsmaschine eingebaut sind. Kraftmessungen wurden anhand von extensometrischen Messstreifen durchgeführt, Mobilitätsmessungen anhand von Potentiometern. Um die Genauigkeit der Messungen zu gewährleisten, wurde jede einzelne Maschine vor jeder Messung auf Null geeicht (Abb. 7).

Die FPZ Methode stellt eine Computerdatenbank zur Verfügung mit dem Durchschnittswert und der Standardabweichung der isometrischen Kraft und der Mobilität von 34.941 Patienten, eingeordnet nach Alter, Gewicht, Größe und Geschlecht (Auswahlparameter der Datenbank), siehe (11).

Die gemessene isometrische Kraft und die Mobilität jedes Patienten wurden mit dem Durchschnittswert der ausgewählten Untermenge der

Abb. 7: Mobilitätsmessung (Winkelmessung).



Patienten der Datenbank verglichen. Die inkrementellen prozentualen Differenzen wurden schließlich berechnet.

Diese berechneten Differenzen wurden in einer Tabelle grafisch dargestellt, der Durchschnittsintervall in der mittleren Spalte und die Standardabweichungen (SA) auf deren

Seiten, die negative SA auf der linken, die positive SA auf der rechten Seite (11), siehe Abb. 8.

Falls sich die Werte des Patienten 18 Wochen nach der Operation auf der Spalte von minus eine Standardabweichung oder weiter darunter befanden, so befand der Autor den chirurgischen Eingriff für fehlgeschlagen.

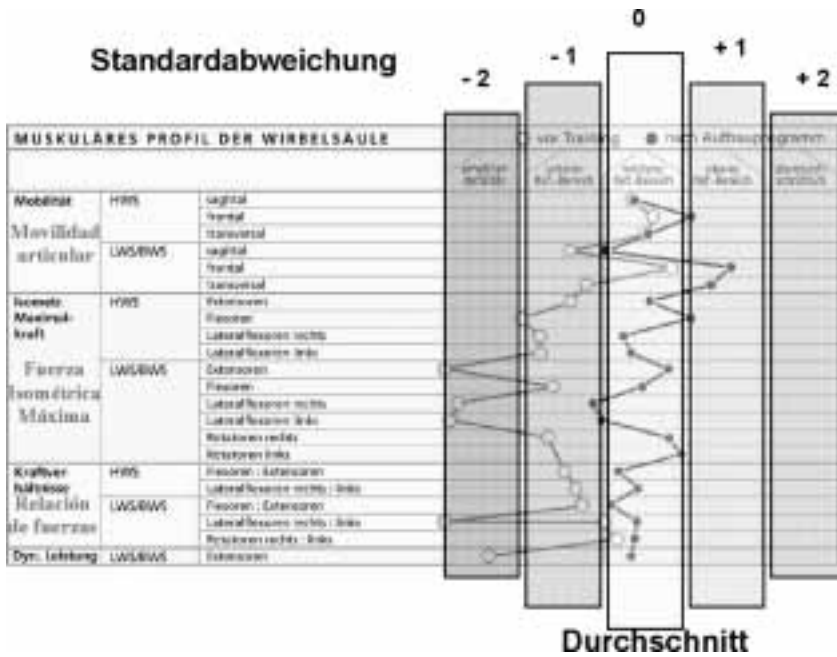


Abb. 8: Kraft- und Mobilitätsintervall für eine Beispielswirbelsäule.

- Sind Sie mit dem Ergebnis Ihrer endoskopischen Operation zufrieden?
- Würden Sie in Zukunft, falls derselbe Bandscheibenvorfall vorliegen würde, und nach Ihrer persönlichen Erfahrung mit der Operation, dieselbe endoskopische Wirbelsäulenoperation erneut wählen?
- Sind Ihre derzeitigen Rücken- oder Beinsyndrome, falls überhaupt welche vorliegen sollten, schlimmer als vor Ihrer endoskopischen Wirbelsäulenchirurgie?

Falls nur eine einzelne Antwort vom vorgegebenen Muster „Nein/Ja/Ja/Nein“ abwich, so befand der Autor den chirurgischen Eingriff für fehlgeschlagen.

## Ergebnisse

### Gesamtergebnis

Die gesamten Ergebnisse nach MacNab können in Tabelle III gefunden werden und sind auf Abbildung 13 grafisch dargestellt worden. 25 Patienten von den 144 Fällen hatten ein befriedigendes oder unbefriedigendes

3) Ein Fragebogen mit 4 Fragen (nur Ja/nein-Antwort möglich), wie unter Yeung et al. (13) beschrieben, wurden jedem Patienten mindestens 6 Monate nach dem chirurgischen Eingriff ausgehändigt.

### Fragebogen:

- Hatten Sie seit Ihrer endoskopischen Wirbelsäulenoperation irgendeine weitere Lendenwirbelsäulenoperation auf demselben Niveau?

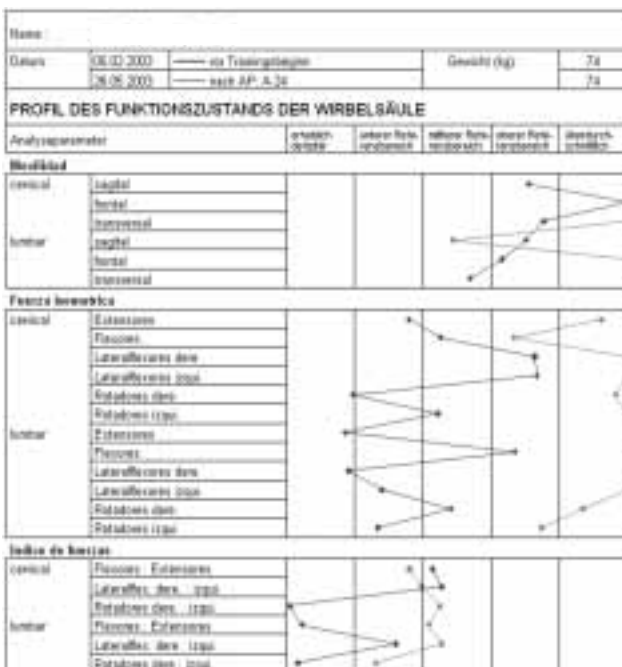


Abb. 9: Beispiel eines guten Ergebnisses: dunkle Spur = erste Messung, helle Spur = Messung 14 Wochen nach der Behandlung.

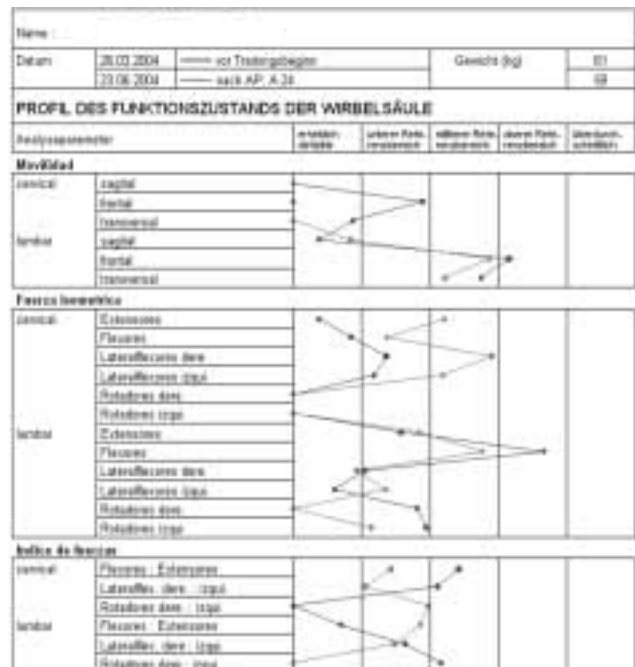


Abb. 10: Beispiel eines schlechten Ergebnisses: dunkle Spur = erste Messung, helle Spur = Messung 12 Wochen nach der Behandlung.

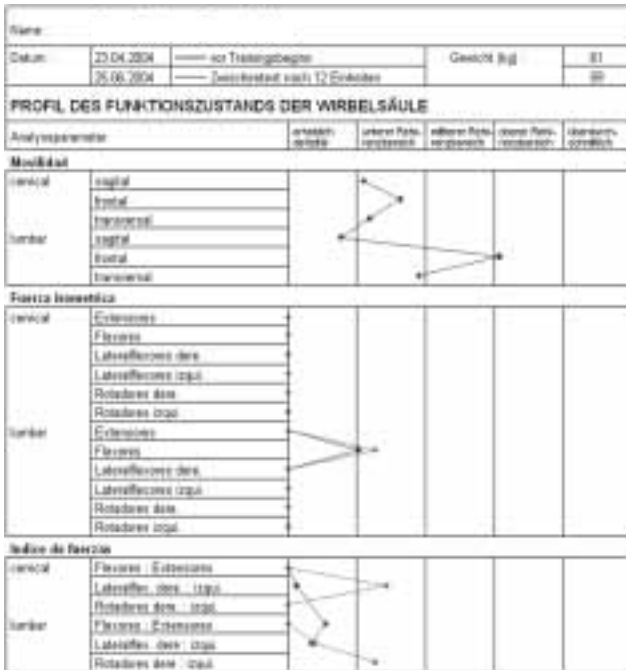


Abb. 11: Beispiel eines schlechten Ergebnisses: dunkle Spur= erste Messung, helle Spur= Messung 8 Wochen nach der Behandlung.

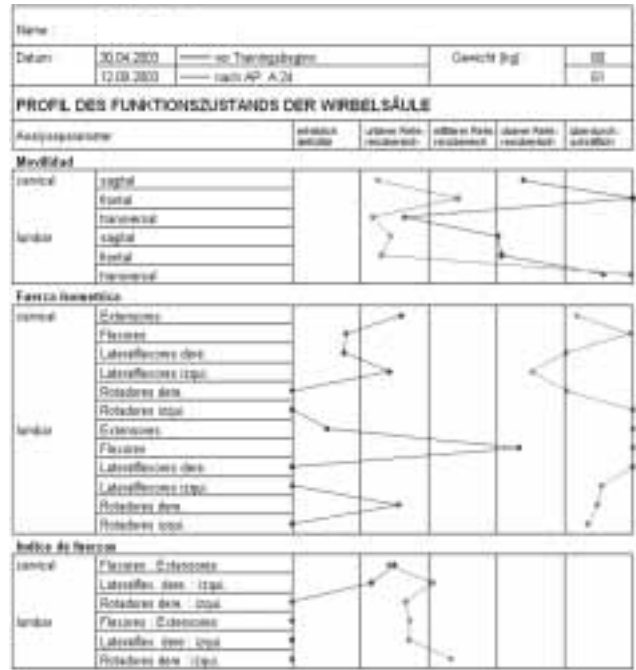


Abb. 12: Beispiel eines guten Ergebnisses: dunkle Spur = erste Messung, helle Spur = Messung 18 Wochen nach der Behandlung.

digendes Ergebnis, da sich das Feedback zu mindestens einem der gesammelten Parameter (die visuelle Schmerzskala, und/oder die gemessenen Kraft/Mobilitätsmessungen und/oder der Fragebogen) unter der benötigten Qualifikation befand.

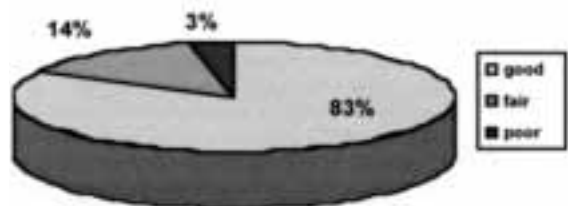
Diese 25 befriedigenden und unbefriedigenden Ergebnisse teilen sich folgendermaßen auf:

11 Neuritis (1 mit drop-foot Syndrom), 5 offene Re-Operationen wegen foraminale Stenose oder residualen Fragmenten, 2 Diskitis (unbekannten Ursprungs), 3 endoskopische Re-Operationen wegen residualer Fragmente, 1 zentrale Stenose und 3 Instabilitäten (falsche Indikation für endoskopische Chirurgie). Die Ergebnisse wurden mittels einer klinischen post-op Kontrolle mindestens 3 Monate nach der OP (15) ermittelt. Das Durchschnitts-Follow-up war nach 22 Monaten mit einer Standardabweichung von 12,8 Monaten. Von den 144 Patienten wurden 60 mittels der FPZ Methode (isometrische Kraftmessung und Mobilitätsanalyse), der visuellen Schmerzskala und dem Fragebogen befundet. Für die restlichen 84 Patienten verwendeten die Physiotherapeuten nur den Fragebogen, da die Patienten

Tab. III: Gesamtergebnis.

Ergebnis	Anzahl der Fälle	Prozentzahl der Fälle
Sehr gut und gut	119	83 %
Befriedigend	20	14 %
Unbefriedigend	5	3 %
Gesamt	144	100 %

Abb. 13: Überblick der Ergebnisse für die 144 Fälle.



Tab. IV: Überblick der Ergebnisse für Standard- und FPZ Rehabilitation.

	Gesamt	Gut	Befriedigend	Unbfrdgd.
Standard	73	59	11	3
FPZ	60	56	4	0

sich aus wirtschaftlichen oder logistischen Gründen weigerten, sich der FPZ Methode zu unterziehen.

### Rehabilitation

Von den 144 Fällen unterzogen sich 90 Patienten der Rehabilitation unter direkter Begutachtung des Autors. 43

wurden anderswo betreut, hielten aber periodischen Kontakt mit dem Autor. Bei 11 Fällen hat der Autor keinen Feedback zur Rehabilitation. Von diesen 11 Fällen wurden 7 als fehlgeschlagene Operation eingeordnet, da die Patienten negativ auf den Fragebogen oder überhaupt nicht darauf geantwortet haben.

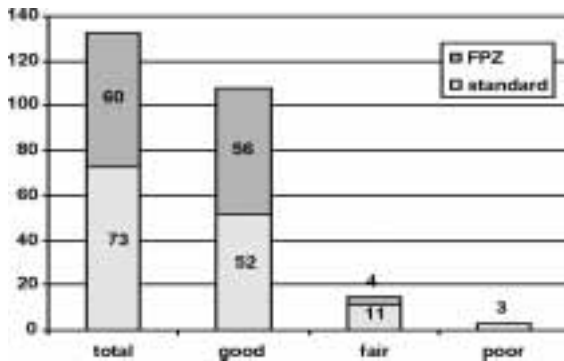


Abb. 14: Ergebnisse nach Standard- und FPZ Rehabilitation.

	Standard (73 Fälle)	FPZ (60 Fälle)
Altersdurchschnitt (in Jahren)	46,68	44,66
Min-Max	18-76	26-72
Männlich	(47) 64 %	(43) 71 %
Weiblich	(26) 36 %	(17) 29 %
Durchschnitt des Follow-ups	29,2	18,42
Max follow-up	54,9	35,8
Min follow-up	5	4,6
Standardabweichung	13	8,7

Tab. V: Follow-up in Monaten, Verteilung nach Geschlecht und Alter.

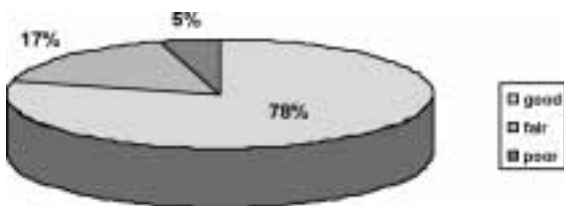


Abb. 15: Ergebnisse für Standardrehabilitation.



Abb. 16: Ergebnisse für Rehabilitation mittels FPZ Methode.

Bei den restlichen 4 Fällen antworteten die Patienten positiv auf den Fragebogen.

Von den 133 rehabilitierten Patienten haben sich 60 Patienten der FPZ Methode, zusätzlich zu den Messungen, auch für die Rehabilitation unterzogen. Die restlichen 73 Patienten unterzogen sich der klassischen Physiotherapie (Elektrotherapie, isometrische Muskel- und propriozeptive Übungen).

Die Ergebnisse beider Gruppen (60 Fälle FPZ Rehabilitation und 73 Fälle Standardrehabilitation) sind auf den Abbildungen 14 bis 16 dargestellt.

## Diskussion

Beide Gruppen wurden unter denselben Bedingungen operiert, mitunter demselben Operationsaal, derselben Ausrüstung und denselben chirurgischen Instrumenten.

Keine wesentlichen Unterschiede wurden zwischen dem Durchschnittsalter, der Verteilung der Geschlechter wie auch dem Follow-up beider Gruppen gefunden.

Ein erheblicher Unterschied kann für die Gruppe mit befriedigendem Ergebnis zwischen beiden Methoden erkannt werden (17 % befriedigende Ergebnisse für die klassische, 7 % für die FPZ Methode). Anscheinend verbessert die FPZ Methode diese Ergebnisse, indem weitere Medikamenteneinnahmen verhindert werden und eine schnellere Rückkehr zur physischen Aktivität und/oder zum Arbeitsalltag ermöglicht wird.

Für die Gruppe mit unbefriedigendem Ergebnis, d. h. falls der chirurgische Eingriff fehlgeschlagen ist, verbessert keine der Rehabilitationsmethoden das Ergebnis eines Patienten.

## Folgerungen

- Die FPZ Methode ermöglicht eine bessere und objektivere Kontrolle während der Rehabilitation
- Die Bewegung der Bandscheibe und das spezifische Training der Wirbelsäulenmuskulatur, die mit der FPZ Methode durchgeführt werden, scheinen die Rückkehr zur normalen physischen Aktivität ohne Einnahme von Medikamenten zu beschleunigen.
- Die FPZ Methode scheint bessere Ergebnisse nach einer endoskopischen Wirbelsäulenoperation für die Gruppe von Patienten mit befriedigendem Ergebnis zu liefern.

## Literatur

1. Buchmann, P., J. Steurer: Learning curve in surgery: possibilities and limits. Swiss Surgery 3, 06/2002.
2. Cooka, J. A., C. R Ramsaya, P. Fayersb: Statistical evaluation of learning curve effects in surgical trials. Clinical Trials 1 (2004) 421-427.
3. Denner, A.: Muskuläre Profile der Wirbelsäule. Heidelberg Springer Verlag, 1995.
4. Denner, A.: Analyse und Training der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur. Heidelberg Springer Verlag, 1998.
5. Forst, R., G. Hausmann: Nucleoscopy – a new examination technique.

- Arch Orthop Traum Surg 101 (1983) 219–221.
6. *Hermantin, F. U., T. Peters, L. Quartararo, P. Kambin*: A prospective, randomized study comparing the results of open discectomy with those of video-assisted arthroscopic microdiscectomy. *Journal of Bone and Joint Surgery*; Jul 81, 7 (1999) 958.
  7. *Hijikata, S.*: Percutaneous nucleotomy. A new concept technique and 12 years' experience. *Clin. Orthop.* 238 (1989) 9-23.
  8. *Kambin, P., H. Gellman*: Percutaneous lateral discectomy of the lumbar spine, a preliminary report. *Clin. Orthop.* 174 (1983) 127–132.
  9. *Knight, M. T. N., A. K. D. Goswami*: Endoscopic laser foraminoplasty. In: *M. H. Savitz, J. C. Chiu, A. T. Yeung* (editors). *The practice of minimally invasive spinal technique*. 1<sup>st</sup> ed. Richmond, VA: AAMISMS Education, LLC, 42 (2000) 337–340.
  10. *Mathews, H. H.*: Transforaminal endoscopic microdiscectomy. *Neurosurg. Clin. N. Am.* 7 (1996) 59–63.
  11. *Schifferdecker-Hoch, F., W. H. Harter, A. Denner, H. Uhlig*: Muscular Deconditioning, the civilization trap in our society? *Orthopädische Praxis* 39 (2003) 10.
  12. *Schreiber, A., Y. Suezawa, H. Leu*: Does percutaneous nucleotomy with discoscopy replace conventional discectomy? Eight years of experience and results in treatment of herniated lumbar disc. *Clin. Orthop.* 238 (1989) 35–42.
  13. *Tsou, P. M., A. T. Yeung*: Transforaminal endoscopic decompression for radiculopathy secondary to intracanal noncattained lumbar disc herniations: outcome and technique. *The Spine Journal* January/February 2002 Vol. 2, Nr. 1.
  14. *Yeung, A. T.*: The evolution of percutaneous spinal endoscopy and discectomy. *Mount Sinai J Med* 67 (2000) 327–332.
  15. *Abelló, A., C. Vilella*: Centro Médico de Terapia de la Columna, Grupo FPZ, c/Mandri 51, Barcelona 08022, Spain.

*Anschrift für die Verfasser:*

Dr. med. Dr. Ing. R. Morgenstern  
 CTC  
 Mandri 51  
 E-08022 Barcelona  
 E-Mail: rumor@endoscopiacolumna.com