

Übergewicht und Bandscheibenschaden

Biologie, Biomechanik und Epidemiologie

Rückenschmerzen werden in den westlichen Industrieländern extrem häufig beklagt, münden oft in eine chronische Erkrankung und sind für einen hohen Anteil der Kosten im Gesundheitswesen verantwortlich. So berichtet etwa ein Drittel der befragten finnischen Erwachsenen über Rückenschmerzen innerhalb des letzten Monats und 12% über eine Ischialgie, unter den Krankschreibungen ist die Diagnose Rückenschmerz die häufigste [7].

Biologie und Pathophysiologie der Bandscheibe

Üblicherweise besteht die menschliche Wirbelsäule aus 23 intervertebralen Bandscheiben, die Bestandteil des Bewegungssegments sind. Die Bandscheiben machen 20–30% der Länge der Wirbelsäule aus und werden vom vorderen und hinteren Längsband sowie den angrenzenden knorpeligen Endplatten der Wirbelkörper begrenzt (Abb. 1). Bestandteile der Bandscheibe sind der äußere Anulus fibrosus und der zentrale Nucleus pulposus.

Der Aufbau der Bandscheibe ändert sich während des Wachstums erheblich, einige Veränderungen sind bereits Vorstufen der Bandscheibendegeneration im Alter. Bei der Bandscheibe des Erwachsenen beträgt die Zelldichte des Nucleus pulposus ungefähr 4×10^6 Zellen/cm³ und beim Anulus fibrosus zirka 9×10^6 Zellen/cm³. Diese Zelldichte ist im Vergleich zu anderen Geweben sehr niedrig und erklärt,

warum die Integrität der Bandscheibe bzw. der extrazellulären Matrix im Laufe des Lebens kaum erhalten werden kann [13].

Der Wassergehalt und die Proteoglykankonzentration der erwachsenen Bandscheibe nimmt von außen nach innen zu, während der Kollagengehalt in gleicher Richtung abnimmt. Darüber hinaus ist der Kollagengehalt in der HWS und der Proteoglykangehalt in der LWS am höchsten. Die Proteoglykane vermitteln eine Schwellung des Nucleus durch Wassereinklagerung, die radial durch die Kollagenfibrillen und axial durch die Endplatten der angrenzenden Wirbelkörper eingeschränkt wird. Mit zunehmendem Alter nimmt jedoch der Wasser- und Proteoglykangehalt von Nucleus und Anulus ab und damit auch die Fähigkeit, axialen Lasten zu widerstehen [13].

Während des Wachstums wird die Bandscheibe im Wesentlichen über die knorpeligen Endplatten der angrenzenden Wirbelkörper und deren Gefäßsystem versorgt. Mit zunehmendem Alter kommt es allerdings zu einer Kalzifizierung der Endplatten und nachfolgender Reduktion dieser Versorgung. Hierdurch werden die Bandscheibenzellen in ihrer Fähigkeit eingeschränkt, Zellsubstanzen zu synthetisieren und sich zu teilen, die Abnahme der Zelldichte im Alter beschleunigt sich [6].

Der Metabolismus der Bandscheibenzellen wird durch mechanische Einflüsse ihrer Umgebung beeinflusst. Sowohl statische axiale Belastungen als auch das Fehlen axialer Belastungen führen zu einer Reduktion des Proteoglykangehalts der Bandscheibe, während intermittierende axiale Belastun-

gen in einem physiologischen Ausmaß den Zellmetabolismus günstig beeinflussen [13]. Zu geringe, statische oder zu hohe Belastungen auf die Bandscheibe über einen längeren Zeitraum können daher die Basis für Veränderungen der Zellstrukturen und Degeneration der Bandscheibe sein.

Schmerzentwicklung

Die bandscheibenbedingten Schmerzen werden durch verschiedene pathophysiologische Entstehungsmechanismen vermittelt. Der *nozizeptive Rückenschmerz* wird durch nozizeptive Nervenfasern an der Bandscheibe selbst fortgeleitet. Bei einer gesunden Bandscheibe gibt es nur im äußeren Bereich des Anulus und in den angrenzenden Ligg. longitudinales Nervenfasern [2, 12]. In dezidierten histologischen Untersuchungen konnten Peng et al. zeigen, dass sich entlang von Rissen im Anulus fibrosus einer degenerativ veränderten Bandscheibe vaskularisiertes Granulationsgewebe nachweisen lässt, in dem sich nozizeptive Nervenfasern und inflammatorische Zytokine wie Prostaglandine, Interleukin (IL)-6 und IL-8 befinden. Die nozizeptive Schmerzvermittlung ist also an dieses Granulationsgewebe und seine Inhalte gebunden. Bei älteren Bandscheiben wurden in dieser Arbeit viele Nervenfasern am posterioren Rand des Anulus gefunden, aber die Patienten waren schmerzfrei, da keine Risse mit angrenzenden Granulationsgewebe und nozizeptiven Nervenfasern vorhanden waren [12].

Der *neuropathische Rückenschmerz* kann durch unterschiedliche Mechanis-

Hier steht eine Anzeige.

 Springer

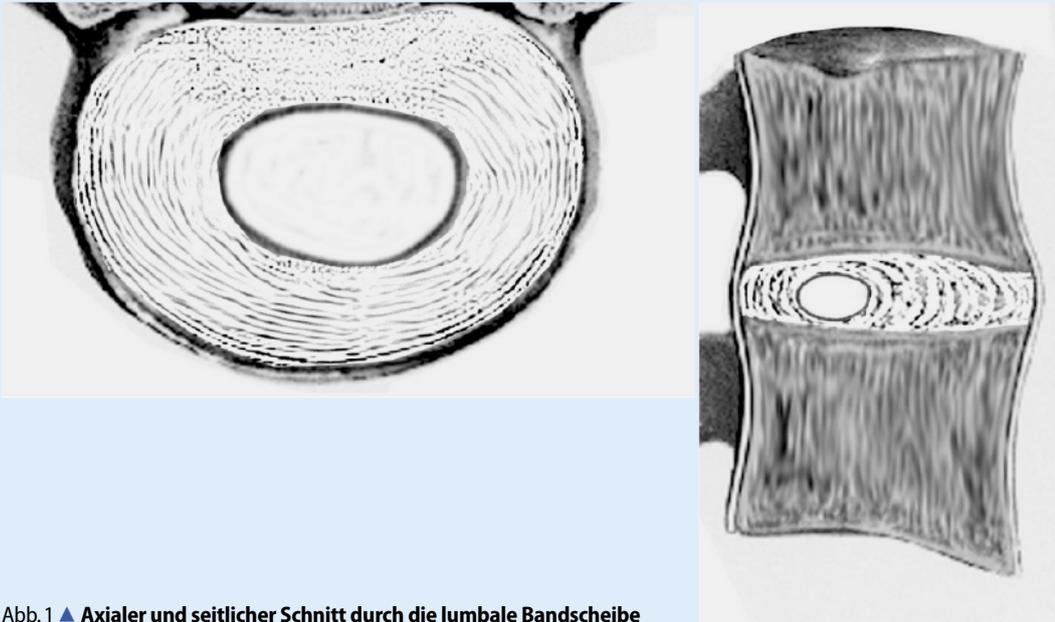


Abb. 1 ▲ Axialer und seitlicher Schnitt durch die lumbale Bandscheibe

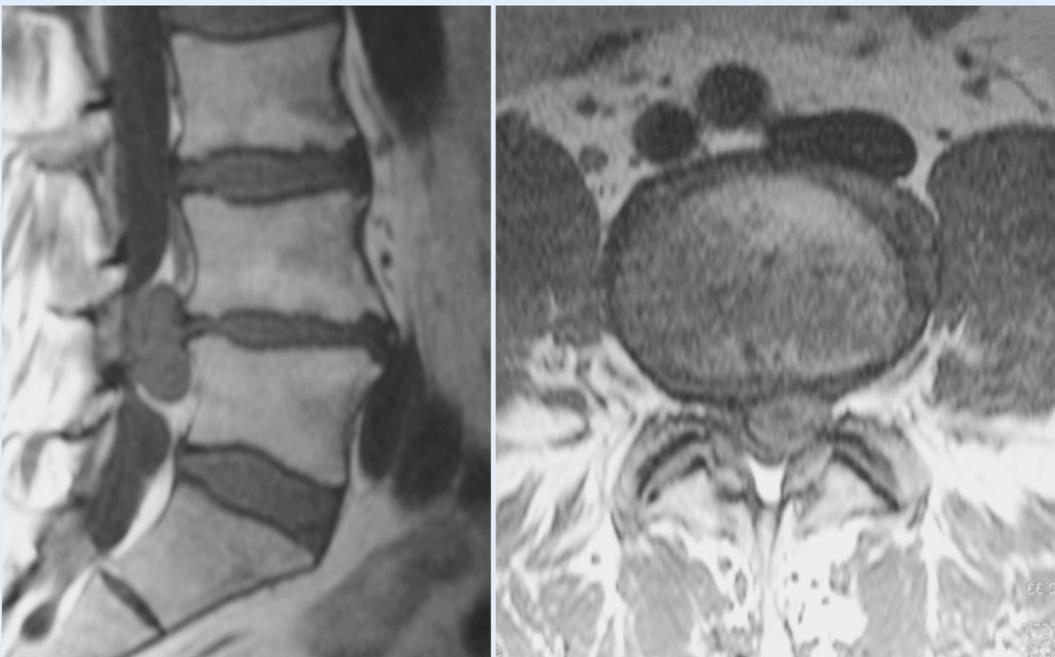


Abb. 2 ◀ MRT eines Bandscheibenvorfalls mit radikulärer Symptomatik LWK4/LWK5

men hervorgerufen werden. Klassischerweise wird die Nervenwurzel hier *mechanisch* kompromittiert, z. B. durch einen Bandscheibenvorfall (■ Abb. 2). Die Nervenwurzel kann andererseits aber auch durch entzündliche Mediatoren aus der degenerierten Bandscheibe *chemisch* geschädigt werden [2].

Biomechanik

Für die Versorgung und Integrität der Bandscheibe ist ein Lastwechsel innerhalb

physiologischer Belastungen und die Vermeidung von statischen Belastungen von großer Bedeutung. Für diese Belastungen ist das Körpergewicht bzw. Übergewicht oberhalb der zu untersuchenden Bandscheibe und die Kontaktfläche zwischen der Bandscheibe und der angrenzenden Endplatte entscheidend. Nur durch intradiskale Druckmessungen können die physiologischen Belastungen bestimmt werden. Die Grundlagen für solche Untersuchungen legte Nachemson in den 1960er und 70er Jahren [1, 10, 11]. Noch heute

sind seine erhobenen Daten die Basis für physiotherapeutische Behandlungen und Rehabilitationsprogramme.

Nachemson konnte mit seinen Untersuchungen an Probanden nachweisen, dass der intradiskale Druck gegenüber dem Sitzen ($7\text{--}10\text{ kg/cm}^2$) im Stehen ($10\text{--}15\text{ kg/cm}^2$) um etwa 30% reduziert ist. Dieser Druck reduziert sich in Seitenlage und noch weiter in Rückenlage. Nach Anlage eines Korsetts wurde der gemessene Druck im Stehen ($6\text{--}8\text{ kg/cm}^2$) bei allen Probanden um im Durchschnitt 24% ge-

senkt [10]. In weiteren Untersuchungen seiner Arbeitsgruppe wurde nachgewiesen, dass der intradiskale Druck mit zunehmender Flexion der Wirbelsäule ansteigt und bei Rotation höher ist als bei Seitneigung [1].

In aktuelleren Untersuchungen wurden kleinere und wesentlich leistungsfähigere Messsysteme verwendet als von Nachemson. Wilke publizierte Daten an einem Probanden über 24 h, mit denen er zeigte, dass sich der intradiskale Druck während des Schlafs kontinuierlich erhöht, vermutlich durch die Rehydratation der Bandscheibe [16]. Viele der von Nachemson gemachten Beobachtungen konnten in dieser Studie bestätigt werden, allerdings nicht die Druckerhöhung im Sitzen gegenüber dem Stehen. Bei sehr nachlässiger Sitzhaltung waren die gemessenen Drücke sogar erheblich geringer. Des Weiteren hatte ein Wechsel zwischen Seitenlage und Rückenlage keinen wesentlichen Einfluss auf den Druck innerhalb der Bandscheibe.

Dem gegenüber konnte eine ebenfalls 1999 publizierte Studie an 8 Probanden und 28 Patienten diesbezüglich die Ergebnisse von Nachemson bestätigen: auch hier waren die Drücke beim aufrechten Sitzen höher als beim Stehen, eine nachlässige Sitzhaltung wurde hier nicht untersucht [15]. Generell lagen die gemessenen Drücke bei degenerativ veränderten Bandscheiben niedriger als bei gesunden, bei Lastaufnahme durch die Arme im Sitzen und Stehen erhöhte sich der intradiskale Druck.

Im Wesentlichen konnten die wegweisenden Pionierarbeiten von Nachemson durch neuere Untersuchungen mit modernen Messsystemen bestätigt werden. Der intradiskale Druck ist lageabhängig, im Liegen geringer als im Stehen und Sitzen. Flexion der Wirbelsäule und zusätzliche Lastaufnahme mit den Armen (oder Erhöhung des Körpergewichts) erhöht diesen Druck, am höchsten ist er beim Bücken.

Epidemiologie

Übergewicht führt sicher zu einem erhöhten statischen und dynamischen Druck in der Bandscheibe, die Versorgung der Zellen verschlechtert sich, Verletzungen der Integrität der Bandscheibe, z. B. Risse am

Orthopäde 2005 · 34:652–657
DOI 10.1007/s00132-005-0817-6
© Springer Medizin Verlag 2005

C. H. Flamme

Übergewicht und Bandscheibenschaden. Biologie, Biomechanik und Epidemiologie

Zusammenfassung

In dem vorliegenden Artikel wird der Zusammenhang zwischen Übergewicht und Bandscheibenschaden näher beleuchtet. Die Bandscheibe besteht aus zellarmen Gewebe, Alterungsprozesse führen zu einer Reduktion von Proteoglykan- und Wassergehalt. Daher können, insbesondere im Alter, statische und zu hohe dynamische Belastungen die Integrität der Bandscheibe verletzen, so entstehen z. B. Risse am Anulus fibrosus mit nachfolgender mechanischer oder chemischer Schädigung der Nervenwurzel oder lokaler Ausbildung nozizeptiver Schmerzfasern. Der intradiskale Druck ist lageabhängig, im Liegen geringer als im Stehen und Sitzen. Flexion der

Wirbelsäule und zusätzliche Lastaufnahme mit den Armen (oder Erhöhung des Körpergewichts) erhöht diesen Druck. Die Prävalenz von degenerativen Veränderungen der Bandscheibe wie Protrusionen oder Osteochondrose ist nach epidemiologischen MRT-Studien sehr hoch, in einigen Arbeiten wird Übergewicht als Risikofaktor herausgearbeitet, aber nach neueren Zwillingstudien scheint der genetische Faktor für degenerative Veränderungen der Bandscheibe bedeutender zu sein.

Schlüsselwörter

Bandscheibe · Biomechanik · Epidemiologie · Übergewicht

Obesity and low back pain – biology, biomechanics and epidemiology

Abstract

Aim of the following paper is to describe the impact of obesity on low back pain. The mature disc is one of the most sparsely cellular tissues in the body, water content and concentration of proteoglycan decreases with increasing age. Both, static compressive loading and increased pressures, may result in damage of the integrity of the disc like tears of the anulus, followed by mechanical compression or chemical damage of the nerve roots. The intradiscal pressure is dependant on the body position and increases in the following order: prone, standing, upright sitting. In addition, bending and weight lifting increases

the intradiscal pressure. For asymptomatic subjects, reported prevalences of disc degenerations in MRI studies are often quite high. Several studies report a significant association between body weight and low back pain, some do not. Recent research indicates that heredity has a dominant role in disc degeneration and low back pain, although the complex distributions and interactions of genetic factors are currently unknown.

Keywords

Obesity · Low back pain · Epidemiology · Biomechanics

Anulus fibrosus mit nachfolgender mechanischer oder chemischer Schädigung der Nervenwurzel oder Bildung nozizeptiver Schmerzfasern an der Bandscheibe selbst können die Folge sein. Es stellt sich daher die Frage, welche Faktoren Rückenschmerzen begünstigen und ob Übergewicht in der Epidemiologie von Rückenschmerzen eine wichtige Rolle spielt.

Die Prävalenz von degenerativ bedingten Bandscheibenveränderungen variiert stark. Anhand von modernen kernspintomographischen Reihenuntersuchungen konnte festgestellt werden, dass bei symptomlosen Probanden 10–81% „bulging discs“, 3–63% Protrusionen, 20–83% Signalminderungen der Bandscheibe, 3–56% Osteochondrose und bei 6–56% anuläre Risse der Bandscheiben vorlagen [3]. Diese Prävalenz steigt mit zunehmendem Alter und ist in den Segmenten LWK4/LWK5 sowie LWK5/SWK1 am höchsten. Diese Ergebnisse bestätigen ältere Autopsiestudien von Miller, der bei 20-Jährigen zu 16% und bei 70-Jährigen zu 98% Bandscheibendegenerationen fand [9].

Während der Zusammenhang zwischen Alter und betroffenem Segment auf der einen Seite und Bandscheibendegeneration auf der anderen Seite weitgehend geklärt ist, gilt dies für andere Faktoren nicht in gleichem Maße. In einer Metaanalyse von 65 epidemiologischen Studien konnte nur in einigen Studien ein Zusammenhang zwischen Geschlecht und Bandscheibendegeneration festgestellt werden, in anderen nicht [8]. Rauchen führt zu häufigerem Husten, frühzeitiger Osteoporose und Vasokonstriktion. Daher wird Rauchen als ein Risikofaktor für die Bandscheibe angesehen. In mehreren Studien konnte dieser Zusammenhang auch nachgewiesen werden [5, 7].

Schwere Belastungen der Wirbelsäule, insbesondere durch berufliche Exposition werden ebenfalls als Risikofaktor betrachtet. Viele Studien konnten hier einen Zusammenhang feststellen, aber einige auch nicht [3]. Ein Störfaktor bei der Analyse der epidemiologischen Daten der beruflichen Exposition ist der „gesunde Arbeiter“, denn Patienten mit Bandscheibenbeschwerden werden häufiger einen Arbeitsplatzwechsel anstreben und dadurch die Analyse der Daten erschweren. Paradoxerweise werden wiederholte nichttraumati-

sche Belastungen in der Arbeitswelt als schädlich und körperliche Belastungen in der Sportwelt als günstig betrachtet. Trotzdem wurden in mehreren Studien bei Elixportlern mit extremen Trainingsbelastungen erhöhte Bandscheibengenerationszeichen gefunden [3].

Bei der Analyse des Risikofaktors Übergewicht ergeben sich ebenfalls Schwierigkeiten. Üblicherweise wird zur Definition des Übergewichts der Body Mass Index BMI (kg/m^2) herangezogen. Hier wird zwischen Muskulatur und Fett nicht differenziert. Für die tatsächliche Belastung der Bandscheibe ist weiterhin von Bedeutung, wo das Gewicht lokalisiert ist, oberhalb oder unterhalb der jeweiligen Bandscheibe. Schließlich kann nur anhand von aufwendigen Longitudinalstudien geklärt werden, ob zunächst die Schmerzen vorhanden waren und dann das Übergewicht gebildet wurde oder umgekehrt.

In einigen, aber nicht in allen Studien konnte ein Zusammenhang zwischen Übergewicht nach BMI und Bandscheibendegeneration hergestellt werden. Böstmann wies eine Rate von 27% Übergewichtigen nach BMI bei Krankenhausbehandlungen von Bandscheibenvorfällen nach, in der allgemeinen Bevölkerung lag diese Rate nur bei 16% [4]. Bei einem BMI $>27,5$ war in einer finnischen Studie das Risiko für eine stationäre Behandlung von Bandscheibenerkrankungen mehr als 2fach erhöht [7]. Am signifikantesten war dieser Zusammenhang aber bei einer erhöhten Taillen-Hüft-Rate mit entsprechend vermehrtem abdominellem Gewicht, das oberhalb der betroffenen Bandscheibe lokalisiert und entsprechend biomechanisch wirksam war [5].

Aufgrund der beschriebenen Störfaktoren sind eindeutige Ergebnisse aus epidemiologischen Studien selten. Daher wurde in jüngster Zeit der Fokus zunehmend auf Zwillingstudien gelegt, um die beschriebenen und weitere störende Faktoren zu eliminieren. Die meisten genannten Risikofaktoren sind in ihrer Bedeutung bei Zwillingstudien reduziert, dafür ergibt sich eine familiäre Häufung von Bandscheibenproblemen. Diese Häufung kann genetisch oder sozial bedingt sein. Um diese Frage zu klären, wurden eineiige und zweieiige Zwillinge untersucht. Inkludiert wurden die kernspintomographischen Bilder von 86 Paaren eineiiger und 154 Paa-

ren zweieiiger Zwillinge in einer Studie. Von entscheidender Bedeutung scheint danach der genetische Faktor für degenerative Veränderungen wie Osteochondrose und „bulging disc“ zu sein [14].

Obwohl ein genetischer Faktor nachgewiesen ist, bleibt unklar, ob hierfür ein spezifisches Gen oder eine größere Anzahl von Genen verantwortlich ist. Vitamin-D-Rezeptorgene, Kollagen-IX-Allele sowie Metalloproteinase-3 könnte in diesem Zusammenhang eine Schlüsselrolle zukommen [3]. Weitere Studien sind hier jedoch noch erforderlich, um die Bedeutung dieser und anderer Gene abschließend zu klären.

Fazit für die Praxis

Die Zelldichte von Anulus fibrosus und Nucleus pulposus der erwachsenen Bandscheibe ist vergleichsweise gering, die Versorgung der Zellen ist mit zunehmendem Alter reduziert, der Wasser- und Proteoglykangehalt nimmt ab. Des Weiteren wird die Belastungsfähigkeit der Bandscheibe durch zu hohe oder statische Belastungen geschmälert. Die Belastungen auf die Bandscheibe sind im Stehen und Liegen geringer als im Sitzen, durch Flexion der Wirbelsäule oder Gewichtsaufnahme kranial der Bandscheibe werden diese Belastungen noch erhöht. Verletzungen der Integrität der Bandscheibe können die Folge sein, z. B. Risse am Anulus fibrosus mit mechanischer oder chemischer Schädigung der Nervenwurzel oder Bildung nozizeptiver Schmerzfasern an der Bandscheibe. Rauchen, erhöhte Arbeitsbelastungen und auch Übergewicht sind Risikofaktoren für die Bandscheibe, der größte Einfluss auf die Prävalenz von Rückenschmerzen scheint aber genetisch vermittelt zu sein. Angesichts der sozialökonomischen Bedeutung von Rückenschmerzen sollten daher die genetischen Einflussfaktoren in zukünftigen Studien näher erforscht werden.

Korrespondierender Autor

PD Dr. C. H. Flamme

Orthopädische Klinik, Annastift,
Anna-von-Borriesstraße 1–7, 30625 Hannover
E-Mail: flamme@annastift.de

Interessenkonflikt: Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit

einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen.

Literatur

1. Andersson GBJ, Örtengren R, Nachemson A (1977) Intradiscal pressure, intra-abdominal pressure and myoelectric back muscle activity related to posture and loading. *Clin Orthop* 129: 156–164
2. Baron R, Binder A (2004) Wie neuropathisch ist die Lumboischialgie? *Orthopäde* 33: 568–575
3. Battiè MC, Videman T, Parent E (2004) Lumbar disc degeneration. *Spine* 29: 2679–2690
4. Böstmann OM (1994) Prevalence of obesity among patients admitted for elektive orthopaedis surgery. *Int J Obes* 18: 709–713
5. Han TS, Schouten JSAG, Lean MEJ, Seidell JC (1997) The prevalence of low back pain and associations with body fatness, fat distribution and height. *Int J Obes* 21: 600–607
6. Isihara H, Warenjo K, Robert S (1997) Prothegolycan synthesis in the intervertebral disc nucleus: the role of extracellular osmolality. *Am J Physiol Cell Physiol* 272: C1499–C1506
7. Kaila-Kangas L, Leino-Arja P, Riihimäki H, Luukonen R, Kirjonen J (2003) Smoking and overweight as predictors of hospitalization for back disorders. *Spine* 28: 1860–1868
8. Leboeuf-Yde C (2000) Body weight and low back pain. *Spine* 25: 226–237
9. Miller JA, Schmatz C, Schultz AB (1988) Lumbar disc degeneration: correlation with age, sex, and spine level in 600 autopsy specimen. *Spine* 13: 173–178
10. Nachemson A (1964) In vivo measurements of intradiscal pressure. *J Bone Joint Surg Am* 46: 1077–1092
11. Nachemson A (1981) Disc pressure measurements. *Spine* 6: 93–97
12. Peng B, Wu W, Hou S, Li P, Zhang C, Yang Y (2005) The pathogenesis of dicogenic low back pain. *J Bone Joint Surg Br* 87: 62–67
13. Roughley PJ (2004) Biology of intervertebral disc aging and degeneration. *Spine* 29: 2691–2699
14. Sambrook PN, MacGregor AJ, Spector TD (1999) Genetic influences on cervical and lumbar disc degeneration: a magnetic resonance imaging study in twins. *Arthritis Rheum* 42: 366–372
15. Sato K, Kikuchi S, Yonezawa T (1999) In vivo intradiscal pressure measurement in healthy individuals and in patients with ongoing back problems. *Spine* 24: 2468–2474
16. Wilke HJ, Neef P, Caimi M, Hoogland T, Caes LE (1999) New in vivo measurements of pressures in the intervertebral disc in daily life. *Spine* 24: 755–762

„Visions of Football“

Internationale Konferenz, München, 27.-29. Juli 2005



Vom 27.-29. Juli 2005 treffen sich Fußball-Fachleute aus aller Welt zu „Visions of Football“, einer interdisziplinären sportwissenschaftlichen Konferenz, die die Bayerische Staatsregierung und die Landeshauptstadt München in Partnerschaft mit der FIFA und dem Organisationskomitee FIFA WM 2006 im Internationalen Congress Center (ICM) der Neuen Messe und dem neu erbauten FIFA-WM Stadion in München präsentieren. Die Konferenz mit einem hochkarätigen Teilnehmerkreis und einem umfassenden Themenspektrum soll einen Vorgeschmack auf die WM 2006 in Deutschland geben. Internationale Fußballfachleute sind eingeladen, um gemeinsam über die neuesten Entwicklungen in allen Bereichen des Fußballs zu diskutieren.

Zu den 30 Top-Referenten bei „Visions of Football“ zählen unter anderem FIFA-Präsident Joseph S. Blatter, der Vorstandsvorsitzende der FC Bayern München AG, Karl-Heinz Rummenigge, Herbert Hainer (Adidas Salomon AG) und Professor Egon Franck (Universität Zürich).

Insgesamt werden über 1.000 Konferenzteilnehmer aus der ganzen Welt erwartet. Sie werden sich in Vorträgen und Podiumsdiskussionen mit Themen wie „Fußball und Gesellschaft“, „Fußball und Medien“, „Fußball und Business“, „Fußball und Training“ sowie „Fußball und Medizin“ auseinandersetzen. Die Konferenz, die von einem wissenschaftlichen Beirat unter Vorsitz von Professor Josef Hackforth von der Sportwissenschaftlichen Fakultät der TU München konzipiert wurde, richtet sich insbesondere an Manager und Ent-

scheidungsträger aus Verbänden, Vereinen und Sportorganisationen, an Sponsoren, Sportwissenschaftler und -mediziner, sowie Marketing- und Sponsorshipexperten. Abgerundet wird die Konferenz durch ein attraktives Abend- und Begleitprogramm und durch eine Fachausstellung.

Franz Beckenbauer, Präsident des Organisationskomitees FIFA WM 2006 auch Schirmherr von „Visions of Football“, stellte die Bedeutung der Konferenz insbesondere im Hinblick auf die WM 2006 in Deutschland heraus: „Gesellschaftsrelevante Beziehungen des Fußballs und aktuelle Entwicklungen unserer Sportart sind gerade im Vorfeld der Weltmeisterschaft interessante Diskussionsinhalte. Ergebnisse und Erkenntnisse werden sicherlich positiv in die unmittelbaren Vorbereitungen im sportlichen und organisatorischen Bereich einfließen können“, so Beckenbauer.

Lennart Johansson, UEFA Präsident und Chairman der Organisationskommission für die FIFA Fussball-Weltmeisterschaft™, zum Konferenzprogramm: „Der Fußball wäre heute nicht das, was er ist, wenn er nicht immer wieder von neuen Ideen vorangebracht worden wäre. Wir stehen in der Pflicht, Fußball weiterzuentwickeln, und die Fortschritte der internationalen Fußballgemeinschaft zugänglich zu machen“, sagte Johansson.

Über den genauen Ablauf der Konferenz, Inhalte, Preise und Programm informiert das Internet unter www.visions-of-football.com. Dort sind Online-Anmeldungen und Akkreditierungen möglich und das ausführliche Veranstaltungsprogramm steht zum Download bereit.

Information und Anmeldung:
 Konferenzbüro Visions of Football
 Multi Communication Services Elke Hilger
 Quagliostraße 9, 81543 München
 Dirk Schönmetzler
 Tel. 089/62 17 11 22
 Fax 089/62 17 11 20

info@visions-of-football.com
www.visions-of-football.com