

MRI评价半月板损伤：基于SCI数据库10年的文献分析*

王成伟¹, 李虹霖¹, 赵博¹, 李璐兵¹, 帕尔哈提¹, 王雪¹, 郑辉¹, 阿曼¹, 于建华²

Evaluation of meniscus injury by magnetic resonance imaging: A documentary analysis based on Science Citation Index from 2001 to 2010

Wang Cheng-wei¹, Li Hong-lin¹, Zhao Bo¹, Li Lu-bing¹, Pa Er Ha Ti¹, Wang Xue¹, Zheng Hui¹, A Man¹, Yu Jian-hua²

Abstract

BACKGROUND: It is well known that magnetic resonance imaging (MRI) is the main imaging test method for the evaluation of meniscus injury as a non-invasive technology.

OBJECTIVE: To multivariately analyze the literature on meniscus injury diagnosed by MRI through Science Citation Index Database (SCI) and its analysis tool.

DESIGN: Bibliometric analysis.

DATA RETRIEVAL: A computer-based online search of related literatures was performed in SCI database from January 2001 to December 2010 using the key words of "meniscus, damage or injury, MRI". The retrieval results were analyzed, and the trends were described in words and graphics.

SELECTION CRITERIA: ①The documents related to the types, treatment, effects and imaging features of meniscus injury diagnosed by MRI were selected; ②the literatures included articles, reviews, technical studies and proceedings papers; ③ Unpublished articles, meeting abstracts and those needed to be obtained by manual or phone search were excluded.

MAIN OUTCOME MEASUREMENTS: The literatures were analyzed by national distribution, institutional information, foundation, publish year, discipline distribution, citation frequency and authors.

RESULTS: A total of 448 literatures were retrieved. The United States published the largest number of the articles, with 43% of all literature in the field. The funded projects were dispersed. The amount and citation frequency of the literature were increased year by year.

CONCLUSION: This paper provides a valuable reference for researchers to understand the overview and present situation of this field in order to set further research.

¹Department of Orthopedics, the Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830002, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China; ²Department of Orthopedics, People's Hospital of Tacheng, Tacheng 834700, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

Wang Cheng-wei, Chief physician, Master's supervisor, Department of Orthopedics, the Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830002, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China
wcw774@sohu.com

Wang CW, Li HL, Zhao B, Li LB, Pa Er Ha Ti, Wang X, Zheng H, A M, Yu JH. Evaluation of meniscus injury by magnetic resonance imaging: A documentary analysis based on Science Citation Index from 2001 to 2010. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2012;16(4): 571-580. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

摘要

背景: 磁共振成像为非侵入性直接成像评价半月板的主要影像学检查方法, 目前已成为学科界的共识。

目的: 利用 SCI 数据库文献检索和深度分析功能, 对于 MRI 评价半月板的 10 年文献资料趋势进行多因素探讨。

设计: 文献计量学分析。

资料提取: 以英文 "meniscus(半月板), damage 或 injury(损伤), MRI(磁共振成像)" 为关键词, 检索 SCI 数据库 2001-01/2010-12 的相关文献。分析检索结果, 并将分析结果及资料导出, 以文字和图表的形式描述。

纳入标准: 收集与磁共振诊断半月板损伤类型、治疗、效果和影像学表现相关的文献。文献类型包括研究原著、综述、技术研究及会议录。排除未发表的文章及会议摘要, 以及需要手工检索分析和电话追踪的文献。

主要数据的判定指标: 以文献的国家分布、机构信息、基金资助情况、文献发表年份、学科分布情况、被引频次、发表较多文献作者和文献学科分类进行相关分析。

结果: 检索文献总量 448 篇, 其中美国发表数最多, 占文献量的 43%, 基金资助项目较分散, 文献发表数量以及被引频次总体呈逐年升高的趋势。

结论: 通过文献计量学方法对来源于 SCI 数据库关于 MRI 评价半月板损伤的文献进行分析, 可为了解该领域的概貌、现状和研究者进一步确定热点难点提供有价值的参考。

关键词: 磁共振成像; 半月板; 损伤; 影像学; 文献计量学; 分析; 趋势

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2012.04.001

Correspondence to: Yu Jian-hua, Attending physician, Department of Orthopedics, People's Hospital of Tacheng, Tacheng 834700, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China
wcw774@sina.com

Supported by: Applied Technology Research and Development Foundation of Urumqi, No. Y111310026*

Received: 2011-11-28
Accepted: 2011-12-13

王成伟, 李虹霖, 赵博, 李璐兵, 帕尔哈提, 王雪, 郑辉, 阿曼, 于建华. MRI 评价半月板损伤: 基于 SCI 数据库 10 年的文献分析[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(4):571-580. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

0 引言

半月板是位于股骨与胫骨内、外侧髁关节面之间的半月形纤维软骨板。半月板具有独特的形态(下缘平坦、上缘凹陷、外缘厚、内缘薄), 使股胫关节面保持最大的接触面积, 从而有效

降低接触应力和缓冲负荷。内侧半月板较大, 呈“C”形, 前窄后宽; 外侧半月板较小, 近似“O”形。为方便研究, 通常将其人为划分为前角、体部和后角3个部分。双侧半月板厚为5~6 mm, 宽10~13 mm, 内侧半月板后角较前角宽4~6 mm。其中的细胞外基质主要由水、聚蛋白多糖和胶原蛋白组成。组成半月板的软骨细

¹ 新疆医科大学第六附属医院骨科, 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市 830002;
² 新疆塔城市人民医院骨科, 新疆维吾尔自治区塔城市 834700

王成伟, 男, 1969 年生, 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市人, 汉族, 1994 年新疆医科大学临床医学专业毕业, 主任医师, 硕士生导师, 主要从事骨病矫形、骨关节创伤的基础及临床研究。
wcv774@sohu.com

通讯作者: 于建华, 主治医师, 新疆塔城市人民医院骨科, 新疆维吾尔自治区塔城市 834700
wcv774@sina.com

中图分类号: R318
文献标识码: A
文章编号: 1673-8225 (2012)04-00571-10

收稿日期: 2011-11-28
修回日期: 2011-12-13
(20120121006/LZZ)

胞较疏松, 可调节平衡并在修复过程中其重要作用^[1]。

半月板软骨是较常见的关节软骨损伤部位, 由于其生理组织特点, 损伤后自我修复能力差, 故目前国内外对半月板损伤后的诊断及治疗极其重视, 而骨性关节炎是最易引起半月板损伤的原因。

半月板损伤是骨科较为常见的疾病, 据统计, 在行关节镜治疗者中, 66%有半月板的病变, 11%有全层软骨损伤^[2]。软骨退变与损伤时发生胶原纤维网状结构破坏, 黏蛋白多糖丢失及软骨内自由水含量增加。早期半月板退变与半月板表面黏蛋白多糖和水分子成分与分布的变化有关^[3], 全身性因素, 如遗传、基因突变、性别、营养等也可能会影响整个软骨。

在最近几年中, 关节镜检查发现 36% 的软骨病灶位于髌骨, 34% 位于股骨内侧^[4]。膝关节是人体最大、最复杂、活动负重的主要关节, 在不负重时, 胫骨与股骨不接触, 全由半月板衬垫两者之间。在负重时, 有约 70% 的负重区域在半月板上, 这就显著降低了胫骨平台上的应力。半月板对保护软骨和全身关节都有着至关重要的作用, 主要吸收震荡, 润滑关节。半月板至膝关节疼痛较为多见, 以撕裂伤较常见, 早期确诊可减少后遗症^[5]。

由于半月板在常规 X 射线下不显影, 故平片对其诊断价值不大, 关节腔造影诊断阳性率虽高但为创伤性检查, 不仅给患者增加痛苦, 还容易带来一定的并发症, 而 CT 在一个平面上只能显示半月板的一部分, 不能正确诊断和分级, 临床应用价值有限^[6]。

MRI 具有多轴面成像、软组织分辨率高、无辐射、无创伤以及可清晰显示膝关节内部结构等优点, 对于半月板损伤的诊断具有重要价值^[7-8], 有文献说明为半月板损伤的首选检查方法^[9], 近年的 MRI 成像技术已可以显示软骨的形态并进行量化分析, 不仅在显示形态学变化方面而在评定软骨的生化成分等方面亦具有独特的作用。

常规 MRI 检查对于软骨的显示具有优越性, 可以显示软骨的形态学变化。较常用的序列为快速自旋回波的 T1WI、T2WI 及质子密度加权成像, 3D 脂肪抑制梯度回波。常规序列显示软骨的形态学改变具有敏感性, 但对软骨生化组成成分的显示具有局限性^[10]。常规序列不能显示软骨分层, 也不能解释软骨组成及软骨损伤的具体原因。关节退变早期改变主要是软骨生化和结构的改变, 目前诊断不仅关注软骨形态学

改变, 更重视发现软骨内微观生化结构变化。新技术用于软骨检查时称为软骨 MRI 定量测定、软骨功能成像、软骨生理性成像等。MRI 定量研究可以发现早期软骨及软骨下骨机械性能改变, 直接评价骨性关节炎软骨的完整性和组成^[11]。

临床上常按照 Stoller 等^[12]、Mink 和 Fischer^[13] 根据 MRI 信号将半月板损伤分为 4 级: 0 级为正常半月板, 表现为均匀低信号且形态规则; I 级损伤即早期退变或变性, 表现为不与半月板关节面相接触的灶性椭圆或球形高信号; II 级损伤病理改变是黏液变性、嗜酸性退变、瘢痕、半月板钙化是 I 级信号改变的继续, 表现为水平及线形的半月板内高信号, 可延伸至半月板的关节囊缘, 但未达到半月板的关节面缘; III 级损伤为撕裂, 半月板内高信号, 可达 1 个或 2 个关节面。II 级信号多见于内侧半月板后角, 但并不意味着 II 级信号改变是 III 级信号改变的暂时的过程^[14]。诊断及治疗极其重视, 而骨性关节炎是最易引起半月板损伤的原因。

关节镜检查是诊断半月板损伤的金标准, 然而它作为一种有创性检查, 在临床上诊断为半月板损伤的患者中行关节镜检查, 有一部分患者结果为阴性, 这就导致了患者行了无谓的关节镜检查。

MRI 为膝关节半月板损伤的诊断提供了依据, 如何通过 MRI 检查来确定关节镜检查手术指征是必须认真考虑的问题, 这样有助于避免一些不必要的关节镜检查, MRI 信号表现为 I、II 级信号提示半月板退行性改变, 临床处理膝关节其他损伤时, 对半月板只需保守治疗, 可缓解或消除症状。III 级信号即半月板撕裂是损伤的重要类型, 到目前行关节镜下修补术、部分切除术、半月板缝合术及可吸收半月板箭治疗, 现在已经有共识 MRI III 级高信号影是半月板撕裂的可靠指征, 多有手术治疗需要。然后对 MRI II 级信号是行手术治疗还是保守治疗, 仍没有达成一致, 在临床上往往通过患者的临床症状辅助来确定治疗方法。

对于 MRI 与关节镜对半月板损伤的诊断价值, 目前认为 MRI 作为一种无创的检查技术对半月板损伤的诊断已经达到关节镜检查的效果, 然后 MRI 只是一种检查手段, 不能进行治疗。关节镜在检查的同时可以对半月板损伤进行手术治疗, 他们各有优势, 在临床上要普及半月板损伤的 MRI 检查, 这样可以避免一些不必要的关节镜检查。

MRI 显示半月板关节软骨正常、病变以及假阳性的表现一



MRI 显示的正常半月板:
MRI 对正常软骨的分层与组织学上有良好的对应关系^[15]。



MRI 显示的病变半月板:
MRI 影响可显示病变关节软骨的缺损, 可累及软骨表面或全层。边缘清晰锐利, 也可表现为软骨的碎片撕裂^[16]。



MRI 显示半月板软骨的假阳性病变:
MRI 诊断半月板软骨损伤的准确性可达 80%~100%, 但在临床上也存在一定程度的假阳性和假阴性^[16]。

MRI 对半月板诊断的敏感性和特异性可达到 80%~100%, 根据 MRI 的诊断结果, 对临床制定治疗计划和手术方案具有重要的指导意义^[17], 对手术盲区检查有着重大的意义, 因此, 本文对近年 MRI 评价半月板损伤的国际发展态势进行文献计量分析。

1 材料和方法

1.1 资料来源 Web of Science 数据库是世界权威的引文索引类数据库, 包括 Science Citation Index Expanded(简称 SCI)、Social Sciences Citation Index(简称 SSCI)和 Arts & Humanities Citation Index(简称 A&HCI)3 个子库, 内容涵盖自然科学、工程技术、社会科学、艺术与人文等诸多领域。其不仅收录核心期刊中的学术论文, 而且把其认为有意义的其他文章类型也收录进数据库, 包括期刊中发表的信件、更正、补正、编者按和评论、会议文摘等 17 种类型。

该数据库主要具有以下特点: ①通过引文检索可查找相关研究课题各个时期的文献题录和摘要, 看到论文引用参考文献的记录、论文被引用情况。②可选择检索文献出版的时间范围, 对文献的语种、文献类型作限定检索。③检索结果可按照相关性、作者、日期、期刊名

称等项目排序, 并对检索结果进行分析。因此, 本文中 choice Web of Science 数据库收录的 MRI 成像评价半月板损伤的对国际相关文献进行计量学分析。

1.2 检索时间范围 检索时间范围为 2001-01/2010-12。

1.3 选择关键词 英文关键词: meniscus(半月板); damage 或 injury(损伤); MRI(磁共振成像)。

1.4 检索式 主题=(meniscus) AND 主题=(MRI) AND 主题=(damage) OR 主题=(meniscus) AND 主题=(MRI) AND 主题=(Injury), 年份为 2001/2010。

1.5 资料提取 将基于 SCI 数据库检索出的结果导出并分析。

1.6 纳入标准 收集与磁共振诊断半月板损伤类型、治疗、效果和影像学表现相关的文献。文献类型包括研究原著、综述、技术研究及会议录。排除未发表的文章, 会议摘要, 以及需要电话检索和手工检索的文献。

2 结果

2.1 以不同关键词检索 SCI 数据库 2001/2010 收录关于 MRI 评价半月板损伤的文献量结果 SCI 数据库收录关于 MRI 评价半月板损伤的文献根据英文检索词的不同会有不同的文献量, 由于检索词 cartilage 所导出的结果大部分为半月板相关内容, 而使用检索词 damage 或 Injury 所导出的结果重复较少, 所以本文选择将 4 种检索式结合得出的检索结果 448 篇作为最终结果, 并进行分析, 见表 1。

表 1 利用不同检索词检索 SCI 数据库 2001/2010 收录的 MRI 评价半月板损伤相关文献

检索式	检索文献量
主题=(meniscus) AND 主题=(MRI) AND 主题=(damage)	143
主题=(meniscus) AND 主题=(MRI) AND 主题=(damage)	213
主题=(articular cartilage) AND 主题=(MRI) AND 主题=(Injury)	177
主题=(cartilage) AND 主题=(MRI) AND 主题=(Injury)	276
主题=(meniscus) AND 主题=(MRI) AND 主题=(damage) OR 主题=(cartilage) AND 主题=(MRI) AND 主题=(damage) OR 主题=(meniscus) AND 主题=(MRI) AND 主题=(Injury)	448

2.2 SCI 数据库 2001/2010 收录关于 MRI 评价半月板损伤的文献出版年份的计量比较 SCI 数据库 2001/2010 收录关于 MRI 评价半月板损伤的文献量呈逐年增加趋势, 2001 年 10 篇, 2002 年 20 篇, 2003 年 22 篇, 2004 年 30 篇, 2005 年 48 篇, 2006 年 58 篇, 2007 年 50 篇, 2008 年 61 篇, 2009 年 76 篇, 2010 年 73 篇。2005/2010 期间文献量呈明显增多趋势, 见图 1。

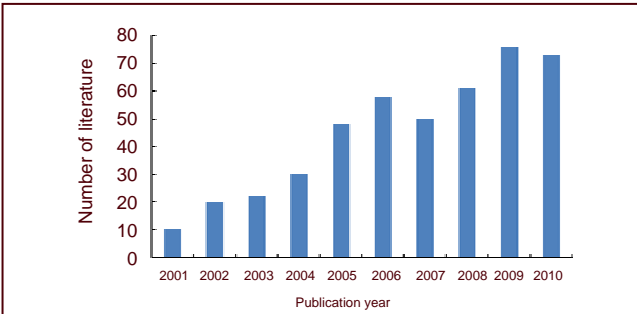


图 1 SCI 数据库收录 MRI 评价半月板损伤的文献出版年分布

2.3 SCI数据库2001/2010年收录关于MRI评价半月板损伤的文献国家地区分布 SCI数据库2001/2010收录的关于MRI评价半月板损伤的448篇文献中,美国发表文献最多,193篇,占43.08%。其次为德国,英国,加拿大等国家。中国发表文献10篇,占2.232%,排14位,见表2。

表 2 SCI 数据库 2001/2010 收录 MRI 评价半月板损伤 10 篇以上相关文献的国家

国家	中文	发表数	所占比例(%)
USA	美国	193	43.08
Germany	德国	70	15.625
England	英国	35	7.813
Canada	加拿大	34	7.589
Switzerland	瑞士	30	6.696
Australia	澳大利亚	29	6.473
Austria	奥地利	25	5.58
Italy	意大利	20	4.464
France	法国	18	4.018
Sweden	瑞典	18	4.018
Netherlands	荷兰	16	3.571
Belgium	比利时	13	2.902
Japan	日本	11	2.455
China	中国	10	2.232

2.4 SCI数据库2001/2010收录关于MRI评价半月板损伤文献的类型 SCI数据库收录2001/2010关于MRI评价半月板损伤的文献以论文、综述、会议摘要和会议录为主,见图2。其中研究原著396篇,所占比重最大。

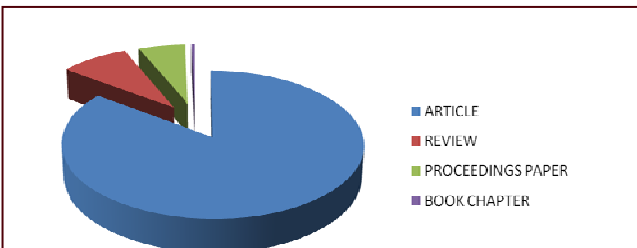


图 2 SCI 数据库收录 2001/2010 关于 MRI 评价半月板损伤的文献类型

2.5 SCI数据库2001/2010收录关于MRI评价半月板损伤的文献高频次引文分析 SCI数据库2001/2010收录关于MRI评价半月板损伤的448篇文献,2007年的研究被引频次最高,总被引频次222次。2005/2010的文献被引频次高于以往文献的被引情况,说明近年来关于MRI

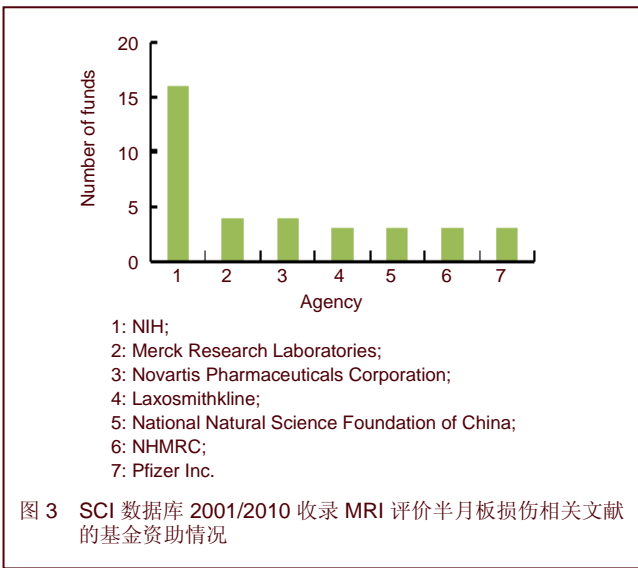
成像技术研究发展较快,为国际关注热点,见表3。

表 3 SCI 数据库 2001/2010 收录关于 MRI 评价半月板损伤的文献高频次引文

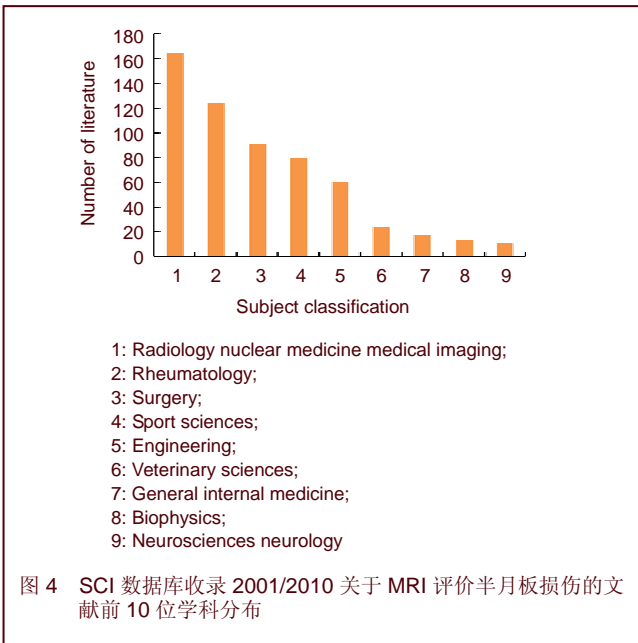
文章题目	来源出版物	出版年	被引频次
Prophylaxis versus episodic treatment to prevent joint disease in boys with severe hemophilia ^[18] .	New England Journal of Medicine	2007	222
The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries-Osteoarthritis ^[19] .	American Journal of Sports Medicine	2007	160
The association of meniscal pathologic changes with cartilage loss in symptomatic knee osteoarthritis ^[20] .	Arthritis and Rheumatism	2006	121
Meniscal tear and extrusion are strongly associated with progression of symptomatic knee osteoarthritis as assessed by quantitative magnetic resonance imaging ^[21] .	Annals of the Rheumatic Diseases	2005	113
Cartilage MRI T2 relaxation time mapping: Overview and applications ^[22] .	Seminars in Musculoskeletal Radiology	2004	108
Positive effects of moderate exercise on glycosaminoglycan content in knee cartilage-A four-month, randomized controlled trial in patients at risk of osteoarthritis ^[23] .	Arthritis and Rheumatism	2005	107
A prospective randomized clinical study of mosaic osteochondral autologous transplantation versus microfracture for the treatment of osteochondral defects in the knee joint in young athletes ^[24] .	Arthroscopy-The Journal of Arthroscopic and Related Surgery	2005	107
Infliximab in ankylosing spondylitis: A prospective observational inception cohort analysis of efficacy and safety ^[25] .	Journal of Rheumatology	2002	97
Knee cartilage defects: association with early radiographic osteoarthritis, decreased cartilage volume, increased joint surface area and type II collagen breakdown ^[26] .	Osteoarthritis and Cartilage	2005	96
Glycosaminoglycan distribution in cartilage as determined by delayed gadolinium-enhanced MRI of cartilage (dGEMRIC): Potential clinical applications ^[27] .	American Journal of Roentgenology	2004	93
Magnetic resonance imaging of the equine foot: 15 horses ^[28] .	Equine Veterinary Journal	2003	87
Magnetic resonance imaging of short T2 components in tissue ^[29] .	Clinical Radiology	2003	81
Incidental meniscal findings on knee MRI in middle-aged and elderly persons ^[30] .	New England Journal of Medicine	2008	77

2.6 SCI数据库2001/2010收录关于MRI评价半月板损伤的文献基金资助分布 SCI数据库检索结果基金资助分析情况显示基金资助项目较分散,其中美国国立卫生研究院(NIH)资助项目有16项。默克研究实验室(Merck Research Laboratories)资助4项,中国国家自然科学基金(National Natural Science Foundation of China)、澳大利亚国家健康与医学研究理事会(NHMRC)及美国辉瑞公司(Pfizer Inc.)各资助3项,其余基金资助少于3项,

见图3。



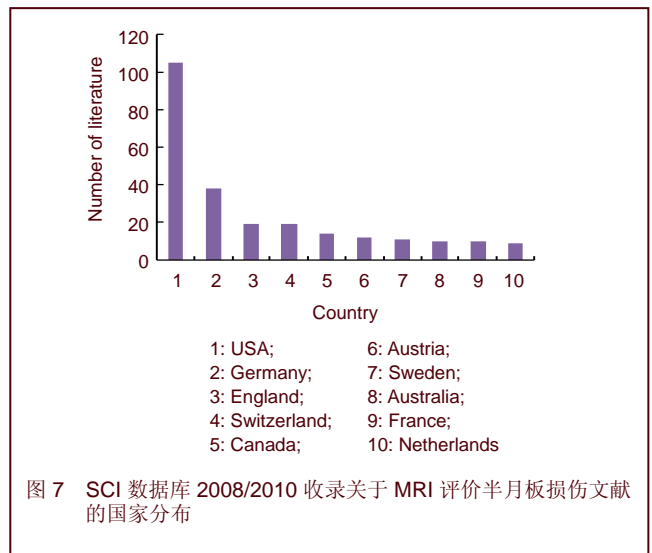
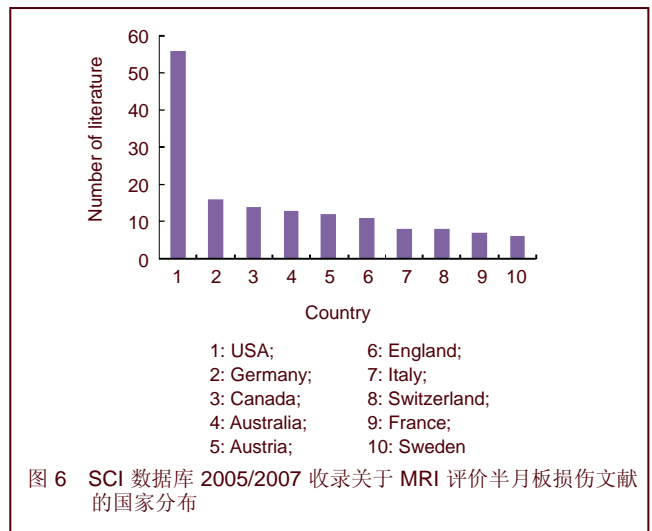
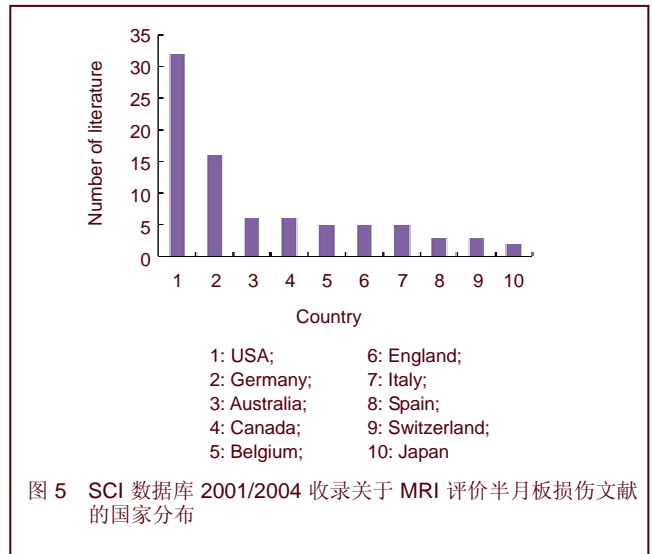
2.7 SCI数据库收录2001/2010关于MRI评价半月板损伤文献的学科分布 SCI数据库收录2001/2010关于MRI评价半月板损伤的文献前9位的学科中以矫形外科最多, 164篇, 占36.607%。放射与医学影像学124篇占27.679, 风湿病学91篇, 外科学79篇, 运动科学60篇, 工程学24篇, 兽医学17篇, 普通内科学13篇, 生物物理学11篇, 其余学科均不到10篇, 见图4。



2.8 SCI数据库2001/2010收录关于MRI评价半月板损伤文献分阶段分析

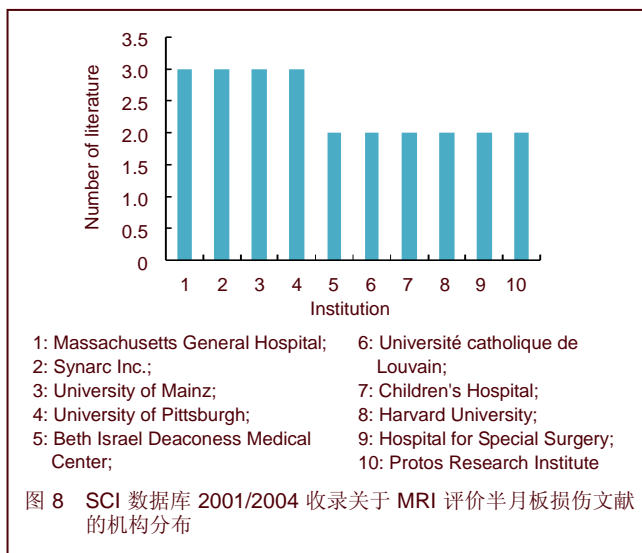
2001/2004, 2005/2007, 2008/2010为3段分析SCI数据库收录关于MRI评价半月板损伤文献数量国家分布: 不同阶段SCI数据库收录关于MRI评价半月板损伤文献中均以美国最多。日本在2001/2004年间研究较多, 而近年来落后于其他国家。德国以及加拿大对该领域的研究

在各个阶段均处于领先水平, 英国于近几年在该领域的研究显著增多。法国对于该领域的研究在各个阶段较多, 略低于德国及加拿大, 见图5~7。



SCI数据库收录2001/2010关于MRI评价半月板损伤的文献机构分布: 加州大学旧金山分校以及波士顿大学于各个时期在该2001/2004, 2005/2007, 2008/2010为3段分析SCI领域的研究均较多, 该领域研究较多较早的机构以美国为主, 不同的时期, 研究较多的机构略有不同, 通过比较可了解不同阶段学术力较强的为哪些机构。

SCI数据库2001/2004收录关于MRI评价半月板损伤文献前10位的机构有 Massachusetts General Hospital(马萨诸塞州总医院), Synarc Inc.(美国信纳克股份公司), University of Mainz(美茵茨大学), University of Pittsburgh(匹兹堡大学), Beth Israel Deaconess Medical Center(柏斯以色列狄肯尼斯医学中心), Université catholique de Louvain(荷兰语鲁汶大学), Children's Hospital(儿童医院), Harvard University(哈佛大学), Hospital for Special Surgery(特殊外科医院), Protos研究学院。其中马萨诸塞州总医院、美国信纳克股份公司、美茵茨大学和匹兹堡大学各发表3篇, 见图8。



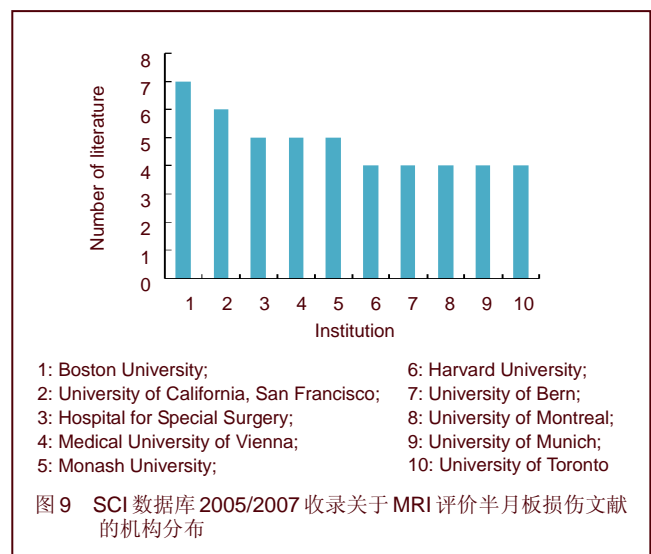
马萨诸塞州总医院2001/2004MRI评价半月板损伤被引频次最高的研究文献: 2004年Li G等发表在*Journal of orthopaedic research*上的“Kinematics of the knee at high flexion angles: an *in vitro* investigation^[31]”, 被引频次41次。

美国信纳克股份公司2001/2004 MRI评价半月板损伤被引频次最高的研究文献: 2002年Peterfy CG等发表在“*Current opinion in rheumatology*上的Imaging of the disease process^[32]”, 被引频次56次。

美茵茨大学2001/2004 MRI评价半月板损伤被引频次最高的研究文献: 2003年Romanehsen B等发表在“*Rofo-fortschritte auf dem gebiet der rontgenstrahlen und der bildgebenden*上的Rapid musculoskeletal magnetic resonance imaging using integrated parallel acquisition techniques (IPAT)-Initial

experiences^[33]”, 被引频次18次。

SCI数据库2005/2007收录关于MRI评价半月板损伤文献前10位的机构有 Boston University(波士顿大学), University of California, San Francisco(加州大学旧金山分校), Hospital for Special Surgery(特殊外科医院), Medical University of Vienna(维也纳医科大学), Monash University(莫纳什大学), Harvard University(哈佛大学), University of Bern(伯尔尼大学), University of Montreal(蒙特利尔大学), University of Munich(慕尼黑大学), University of Toronto(多伦多大学)。其中波士顿大学发表数量最多7篇, 见图9。



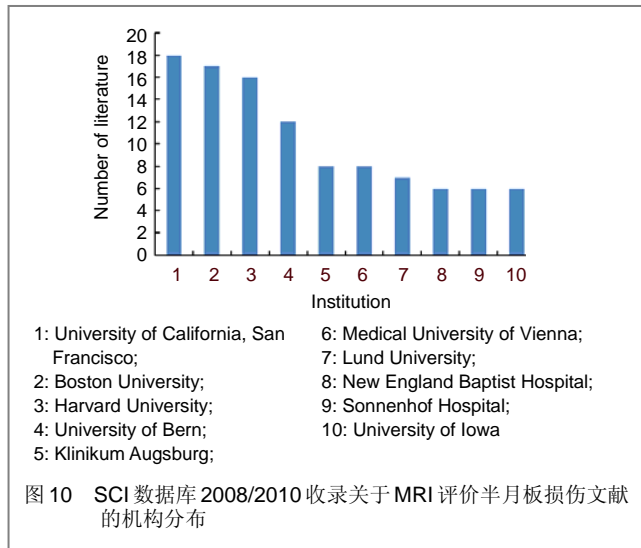
波士顿大学2005/2007 MRI评价半月板损伤被引频次最高的研究文献: 2005年Roemer FW等发表在*European radiology*上的“Short tau inversion recovery and proton density-weighted fat suppressed sequences for the evaluation of osteoarthritis of the knee with a 1.0 T dedicated extremity MRI: development of a time-efficient sequence protocol^[34]”, 被引频次33次。

加州大学旧金山分校2005/2007 MRI评价半月板损伤被引频次最高的研究文献: 2006年Hunter DJ等发表在*Arthritis and rheumatism*上的“Change in joint space width-Hyaline articular cartilage loss or alteration in meniscus?^[35]”, 被引频次70次。

特殊外科医院2005/2007 MRI评价半月板损伤被引频次最高的研究文献: 2005年Gardner MJ等发表在*Journal of orthopaedic trauma*上的“The incidence of soft tissue injury in operative tibial plateau fractures: a magnetic resonance imaging analysis of 103 patients^[36]”, 被引频次21次。

SCI数据库2008/2010收录关于MRI评价半月板损伤文献前10位的机构有 University of California, San Francisco(加州大学旧金山分校), Boston University(波士顿大学), Harvard University(哈佛大学), University of

Bern(伯尔尼大学), Klinikum Augsburg(奥格斯堡), Medical University of Vienna(维也纳医科大学), Lund University(瑞典兰德大学), New England Baptist Hospital(浸信会医院), Sonnenhof 医院, University of Iowa(爱荷华大学)。其中加州大学旧金山分校发表文献量最多18篇, 见图10。



加州大学旧金山分校2008/2010 MRI评价半月板损伤被引频次最高的研究文献: 2010年Stehling C发表在 *Radiology* 上的“Patellar Cartilage: T2 Values and Morphologic Abnormalities at 3.0-T MR Imaging in Relation to Physical Activity in Asymptomatic Subjects from the Osteoarthritis Initiative^[37]”, 被引频次19次。

波士顿大学2008/2010 MRI评价半月板损伤被引频次最高的研究文献: 2008年Englund M发表在 *New England Journal of Medicine* 上的“Incidental meniscal findings on knee MRI in middle-aged and elderly persons^[31]”, 被引频次77次。

哈佛大学2008/2010 MRI评价半月板损伤被引频次最高的研究文献: 2009年Mithoefer K等发表在 *American Journal of Sports Medicine* 上的“Clinical Efficacy of the Microfracture Technique for Articular Cartilage Repair in the Knee An Evidence-Based Systematic Analysis^[38]”, 被引频次45次。

伯尔尼大学2008/2010 MRI评价半月板损伤被引频次最高的研究文献: 2008年Mamisch TC等发表在 *European Journal of Radiology* 上的“Steady-state diffusion imaging for MR *in vivo* evaluation of reparative cartilage after matrix-associated autologous chondrocyte transplantation at 3 tesla--preliminary results^[39]”, 被引频次18次。

不同阶段SCI数据库收录关于MRI评价半月板损伤的文献的出版物来源前10位: 2001/2010期间出版MRI评价半月板损伤的杂志, 总出版量为18篇的为 *American Journal*

of roentgenology《美国放射学杂志》。 *Osteoarthritis and cartilage*《骨关节炎与软骨杂志》近几年出版较多相关文献, 仅2008/2010间出版相关文献22篇。

SCI数据库2001/2004收录关于MRI评价半月板损伤的文献来源于 *American Journal of Roentgenology* (《美国放射学杂志》)的数量最多, 见表4。

表 4 SCI 数据库 2001/2004 收录关于 MRI 评价半月板损伤的文献的出版期刊前 10 位

Ranking	Journal	Number
1	American journal of roentgenology	5
2	Arthroscopy the journal of arthroscopic and related surgery	5
3	Journal of rheumatology	4
4	Magnetic resonance in medicine	4
5	Arthritis and rheumatism	3
6	Journal of magnetic resonance imaging	3
7	Knee surgery sports traumatology arthroscopy	3
8	Radiology	3
9	Clinical radiology	2
10	European radiology	2

SCI数据库2005/2007收录关于MRI评价半月板损伤的文献来源于 *Osteoarthritis and cartilage* (《骨关节炎与软骨杂志》)的数量最多, 见表5。

表 5 SCI 数据库 2005/2007 收录关于 MRI 评价半月板损伤的文献的出版期刊前 10 位

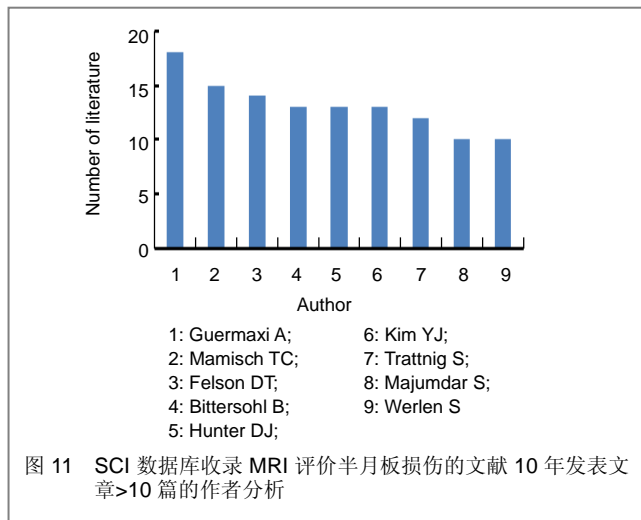
Ranking	Journal	Number
1	Osteoarthritis and cartilage	9
2	American journal of roentgenology	8
3	Knee surgery sports traumatology arthroscopy	8
4	Arthritis and rheumatism	6
5	European journal of radiology	6
6	American journal of sports medicine	5
7	Archives of orthopaedic and trauma surgery	5
8	Arthritis research therapy	5
9	Arthroscopy the journal of arthroscopic and related surgery	5
10	Clinics in sports medicine	5

Osteoarthritis and cartilage《骨关节炎与软骨杂志》2008/2010出版关于MRI评价半月板损伤的文献数量较多, 并明显多于其他杂志, 见表6。

表 6 SCI 数据库 2008/2010 收录关于 MRI 评价半月板损伤的文献的出版期刊前 10 位

Ranking	Journal	Number
1	Osteoarthritis and cartilage	22
2	American journal of sports medicine	12
3	Skeletal radiology	9
4	Knee surgery sports traumatology arthroscopy	8
5	Journal of magnetic resonance imaging	6
6	American journal of roentgenology	5
7	Arthritis and rheumatism	5
8	Arthritis research therapy	5
9	European journal of radiology	5
10	Journal of biomechanics	5

2.9 SCI数据库2001/2010收录关于MRI评价半月板损伤中发表10篇文章以上的作者 SCI数据库2001/2010收录关于MRI评价半月板损伤文献中波士顿大学放射学科的Guermazi A发表18篇,是2001/2010发表关于MRI评价半月板损伤文献最多的作者。伯尔尼大学的Tallal C发表15篇, 波士顿大学Felson DT发表14篇, 伯尔尼大学Bittersohl Bernd、哈佛大学Hunter DJ等发表13篇, 维也纳医科大学Trattng S发表12篇, 加州大学旧金山分校Majumdar S发表10篇, 见图11。



3 讨论

3.1 MRI评价半月板损伤的研究进展

MRI的发展: 1930年代, 物理学家Isidor Isaac Rabi比发现在磁场中的原子核会沿磁场方向呈正向或反向有序平行排列, 而施加无线电波之后, 原子核的自旋方向发生翻转。这是人类关于原子核与磁场以及外加射频场相互作用的最早认识。1946年两位美国科学家Bloch和Purcell发现, 将具有奇数个核子(包括质子和中子)的原子核置于磁场中, 再施加以特定频率的射频场, 就会发生原子核吸收射频场能量的现象, 这就是人们最初对核磁共振现象的认识。人们在发现核磁共振现象之后很快就产生了实际用途, 化学家利用分子结构对氢原子周围磁场产生的影响, 发展出了核磁共振谱, 用于解析分子结构, 随着时间的推移, 核磁共振谱技术不断发展, 从最初的一维氢谱发展到¹³C谱、二维核磁共振谱等高级谱图, 核磁共振技术解析分子结构的能力也越来越强, 进入1990年代以后, 人们甚至发展出了依靠核磁共振信息确定蛋白质分子三级结构的技术, 使得溶液相蛋白质分子结构的精确测定成为可能。核磁共振很快成为一种探索、研究物质微观结构和性质的高新技术。目前, 核磁共振已在物理、化学、材料科学、生命科学和医学等领域中得到了广泛应用。快速扫描技术的研究与应用, 将使经典MRI成像方法扫描患者的时间由几分钟、

十几分钟缩短至几毫秒, 使因器官运动对图像造成的影响忽略不计; MRI血流成像, 利用流空效应使MRI图像上把血管的形态鲜明地呈现出来, 使测量血管中血液的流向和流速成为可能; MRI波谱分析可利用高磁场实现人体局部组织的波谱分析技术, 从而增加帮助诊断的信息; 脑功能成像, 利用高磁场共振成像研究脑的功能及其发生机制是脑科学中最重要的课题。

MRI诊断半月板损伤的进展: 膝关节半月板损伤的诊断一直以来就是骨科领域的热点问题之一。MRI作为一种诊断半月板损伤的新技术, 在对半月板损伤的诊断上有着较高的灵敏度及特异度。特别是MRI III级高信号影的患者行关节镜检查往往提示半月板撕裂, 众多文献报道其符合率均在90%以上。MRI III级高信号影对半月板撕裂的诊断与关节镜下对半月板损伤的诊断基本一致。国外有人做过MedLine文献的Meta分析^[40]: 查体诊断半月板损伤的准确性在60%左右, 需密切的结合诊断。对医疗设备的使用也在探索中提高, Oei等^[41]对1991/2000正式发表的文献进行Meta分析, 发现随着磁场从0.1 T上升到1.5 T, MRI对半月板撕裂的诊断效能并未得到相应提高, 低磁场MRI对半月板损伤诊断应谨慎^[42-43]。与常规MR相比, MR膝关节造影诊断半月板损伤的准确率和敏感度有一定程度提高^[44-46]。

MRI诊断半月板损伤的相关研究: Stoller DW等认为MRI检查对内侧、外侧半月板的敏感性分别为47%和100%, 特异性分别为95%和75%, 准确性分别为73%和78.15%。MRI对内侧、外侧半月板检查与关节镜检查有着良好一致性, MRI检查能为关节镜检查提供更好的适应证。

Bruyee O等Medline文献的meta分析发现: 查体诊断半月板损伤的准确性在60%左右。国外报道MRI诊断半月板损伤的准确性在90%以上。MRI诊断半月板等膝关节疾病的准确性非常高, 并具有无创的优点。

MRI诊断半月板损伤敏感性与特异性的相关研究: 1986年Stoller DW^[47]等认为MRI检查对内侧、外侧半月板的敏感性分别为47%和100%, 特异性分别为95%和75%, 准确性分别为73%和78.15%。MRI对内侧、外侧半月板检查与关节镜检查有着良好一致性, MRI检查能为关节镜检查提供更好的适应证。国外报道MRI诊断半月板损伤的准确性在90%以上。MRI诊断半月板等膝关节疾病的准确性非常高, 并具有无创的优点。

3.2 MRI评价半月板损伤文献的国家地区分布 2001/2010美国在MRI评价半月板损伤的文献量一直是SCI收录最多的国家, 美国在该领域文献产出量明显多于其他国家, 其次德国在该领域研究也起重要作用, 尤其在2001/2004研究文献较多。而英国在近几年的发展较快, 文献量仅次于美国。中国在该方面的研究起步较晚, 但总体呈上升趋势, 总体分析结果显示中国在该领域研究

的文献量位居第14位, 在该领域的地位也处于不可忽视的位置。

3.3 MRI评价半月板损伤基金资助情况分析 SCI数据库收录的MRI评价半月板损伤文献中, 资金资助情况比较分散, 但仍可显示美国国立卫生研究院(NIH)资助项目较多, 中国的国家自然科学基金资助项目也有3项, 在国际上处于领先地位。澳大利亚对该领域研究资助同中国相当。基金资助均以各国著名实验室或机构为主。

3.4 MRI评价半月板损伤文献发表年份分析 MRI作为一项新技术, 近年来的研究呈逐渐增多的趋势。早期MRI研究较少, 文献出版量亦较少, 但早期有价值的研究较多, 被引频次最高的文献为2001年出版。2005年至今, 该领域的文献产出量明显增多, 总体呈上升趋势, 2008/2010文献出版量比较稳定, 说明该领域研究趋于

成熟, 文章被引频次分析也显示总被引频次较高的文献在近几年较多。

3.5 MRI评价半月板损伤文献量总体分析 MRI评价半月板损伤在SCI收录的文献量在国家地区分布、机构分布、出版物的分布方面均呈上升趋势。MRI评价半月板损伤的研究以美国欧洲等地区学术力较强的机构单位产出的文献为主。中国在该领域研究在国际上也有了重要作用, 并且SCI收录关于该领域的文献也在逐年增加, 近年来, 各国基金资助项目也增加。

小结: 本文选取SCI数据库, 对2001/2010关于MRI评价半月板损伤的研究, 进行文献计量学分析, 对该领域的研究趋势以多方位多角度进行信息描述可为相关专家及研究员进一步研究该领域热点内容及选择投稿期刊提供有价值的参考。

4 延伸阅读

非SCI数据库收录的半月板损伤与MRI成像技术评价最新的文章

文题	作者	发表年份
Detection of articular pathology of the distal aspect of the third metacarpal bone in thoroughbred racehorses: comparison of radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging ^[48] .	O'Brien T	2011
Imaging longitudinal changes in articular cartilage and bone following doxycycline treatment in a rabbit anterior cruciate ligament transection model of osteoarthritis ^[49] .	Pinney JR	2011
Delayed gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging of hip joint cartilage: pearls and pitfalls ^[50] .	Bittersohl B	2011
Presence of MRI-detected joint effusion and synovitis increases the risk of cartilage loss in knees without osteoarthritis at 30-month follow-up: the MOST study ^[51] .	Roemer FW	2011
MR imaging assessment of articular cartilage repair procedures ^[52] .	Chang G	2011
Delayed gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging of cartilage (dGEMRIC) in femoacetabular impingement ^[53] .	Mamisch TC	2011
Cartilage damage-detected biochemically with MRI ^[54] .	Lerch M	2011
Natural history of cartilage damage and osteoarthritis progression on magnetic resonance imaging in a population-based cohort with knee pain ^[55] .	Cibere J	2011

5 参考文献

- [1] Burstein D, Gray M, Mosher T, et al. Measures of molecular composition and structure in osteoarthritis. *Radiol Clin North Am.* 2009;(47):675-686.
- [2] Gregory CA, Prockop DJ, Spees JL. Non-hematopoietic bone marrow stem cells: molecular control of expansion and differentiation. *Experimental Cell Research.* 2005;(306):330-335.
- [3] Quiaia E, Toffanin R, Guglielmi G, et al. Fast T2 mapping of the patellar articular cartilage with gradient and spin-echo magnetic resonance imaging at 1.5 T: validation and initial clinical experience in patients with osteo-arthritis. *Skeletal Radiol.* 2008;(37):511-517.
- [4] Welsch GH, Mamisch TC, Quirbach S, et al. Evaluation and comparison of cartilage repair tissue of the patella and medial femoral condyle by using morphological MRI and biochemical zonal T2 mapping. *Eur Radiol.* 2009;(19):1253-1262.
- [5] Fox MG. MR imaging of the meniscus: review, current trends, and clinical implications. *Radiol Clin North Am.* 2007;45(6):1033-1053.
- [6] 涂茜, 罗述祥, 刘圆圆. MRI和X线检查在膝关节外伤诊断中的比较[J]. *中国CT和MR杂志.* 2005;3(1):54-56.
- [7] Rauscher I, Stahl R, Cheng J, et al. Meniscal measurements of T1rho and T2 at MR imaging in healthy subjects and patients with osteoarthritis. *Radiology.* 2008;249(2):591.
- [8] Keser S, Savranlar A, Bayar A, et al. Anatomic localization of the popliteal artery at the level of the knee joint: a magnetic resonance imaging study. *Arthroscopy.* 2006;22(6):656.
- [9] Halbrecht JL, Jackson DW. Office arthroscopy: a diagnostic alternative. *Arthroscopy.* 1992;8(3):320-326.
- [10] Friedrich KM, Mamisch TC, Plank C, et al. Diffusion-weighted imaging for the follow-up of patients after matrix-associated autologous chondrocyte transplantation. *Eur J Radiol.* 2010;(73):622-628.
- [11] Bolbos RI, Zuo J, Banerjee S, et al. Relationship between trabecular bone structure and articular cartilage morphology and relaxation times in early OA of the knee joint using parallel MRI at 3T. *Osteoarthritis Cartilage.* 2008;(16):1150-1159.
- [12] Stoller DW, Martin C, Crues JV III, et al. Meniscal tears: pathologic correlation with MR imaging. *Radiology.* 1987;163(3):731-735.
- [13] Ballard EA, Campbell SE. Unusual pattern of bucket-handle, medial Meniscal tear in magnetic resonance imaging. *Mil Med.* 2008;173(11):1142.
- [14] Kornick JK, et al. Meniscal Abnormalities in the Asymptomatic Population at MR Imaging. *Radiology.* 1990;(8):411.
- [15] Long H, Dong WQ, Bai B, et al. Evaluation of meniscus injury types using magnetic resonance imaging. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu.* 2010;(17):3081-3084.
- [16] Zeng FY, Wu XM. The value of diagnosis in categorization of meniscal tear with MRI. *Zhongguo CT he MRI Zazhi.* 2007;(2):42-43.
- [17] Zairul Nizam ZF, Hyzan MY, Gobunder S, et al. The role of preoperative magnetic resonance imaging in interal derangement of the knee. *Med J Malaysia.* 2000;55(4):433-438.
- [18] Manco-Johnson MJ, Abshire TC, Shapiro AD, et al. Prophylaxis versus episodic treatment to prevent joint disease in boys with severe hemophilia. *N Engl J Med.* 2007;(6):535-544.
- [19] Lohmander LS, Englund PM, Dahl LL, et al. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis. *Am J Sports Med.* 2007;(10):1756-1769.

- [20] Hunter DJ, Zhang YQ, Niu JB, et al. The association of meniscal pathologic changes with cartilage loss in symptomatic knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 2006;(3):795-801.
- [21] Berthiaume MJ, Raynauld JP, Martel-Pelletier J, et al. Meniscal tear and extrusion are strongly associated with progression of symptomatic knee osteoarthritis as assessed by quantitative magnetic resonance imaging. *Ann Rheum Dis.* 2005;(4):556-563.
- [22] Mosher TJ, Dardzinski BJ. Cartilage MRI T2 relaxation time mapping: overview and applications. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2004;(4):355-368.
- [23] Roos EM, Dahlberg L. Positive effects of moderate exercise on glycosaminoglycan content in knee cartilage - A four-month, randomized controlled trial in patients at risk of osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 2005;(11):3507-3514.
- [24] Gudas R, Kalesinskas RJ, Kimtys V, et al. A prospective randomized clinical study of mosaic osteochondral autologous transplantation versus microfracture for the treatment of osteochondral defects in the knee joint in young athletes. *Arthroscopy.* 2005;(9):1066-1075.
- [25] Maksymowych WP, Jhangri GS, Lambert RG, et al. Infliximab in ankylosing spondylitis: a prospective observational inception cohort analysis of efficacy and safety. *J Rheumatol.* 2002;(5):959-565.
- [26] Ding C, Garnerio P, Cicuttini F, et al. Knee cartilage defects: association with early radiographic osteoarthritis, decreased cartilage volume, increased joint surface area and type II collagen breakdown. *Osteoarthritis Cartilage.* 2005;(3):198-205.
- [27] Williams A, Gillis A, McKenzie C, et al. Glycosaminoglycan distribution in cartilage as determined by delayed gadolinium-enhanced MRI of cartilage (dGEMRIC): potential clinical applications. *AJR Am J Roentgenol.* 2004;(1):167-172.
- [28] Dyson S, Murray R, Schramme M, et al. Magnetic resonance imaging of the equine foot: 15 horses. *Equine Vet J.* 2003;(1):18-26.
- [29] Gatehouse PD, Bydder GM. Magnetic resonance imaging of short T2 components in tissue. *Clin Radiol.* 2003;(1):1-19.
- [30] Englund M, Guermazi A, Gale D, et al. Incidental meniscal findings on knee MRI in middle-aged and elderly persons. *N Engl J Med.* 2008 Sep 11;359(11):1108-15. *N Engl J Med.* 2008;(11):1108-1115.
- [31] Li G, Zayontz S, DeFrate LE, et al. Kinematics of the knee at high flexion angles: an in vitro investigation. *J Orthop Res.* 2004;22(1):90-95.
- [32] Peterfy CG. Imaging of the disease process. *Curr Opin Rheumatol.* 2002;14(5):590-596.
- [33] Romaneehsen B, Oberholzer K, Müller LP, et al. Rapid musculoskeletal magnetic resonance imaging using integrated parallel acquisition techniques (IPAT)-initial experiences. *Rofo.* 2003;175(9):1193-1197.
- [34] Roemer FW, Guermazi A, Lynch JA, et al. Short tau inversion recovery and proton density-weighted fat suppressed sequences for the evaluation of osteoarthritis of the knee with a 1.0 T dedicated extremity MRI: development of a time-efficient sequence protocol. *Eur Radiol.* 2005;15(5):978-987.
- [35] Hunter DJ, Zhang YQ, Tu X, et al. Change in joint space width-Hyaline articular cartilage loss or alteration in meniscus? *Arthritis Rheum.* 2006;54(8):2488-2495.
- [36] Gardner MJ, Yacoubian S, Geller D, et al. The incidence of soft tissue injury in operative tibial plateau fractures: a magnetic resonance imaging analysis of 103 patients. *J Orthop Trauma.* 2005;19(2):79-84.
- [37] Stehling C, Liebl H, Krug R, et al. Patellar cartilage: T2 values and morphologic abnormalities at 3.0-T MR imaging in relation to physical activity in asymptomatic subjects from the osteoarthritis initiative. *Radiology.* 2010;254(2):509-520.
- [38] Mithoefer K, McAdams T, Williams RJ, et al. Clinical efficacy of the microfracture technique for articular cartilage repair in the knee: an evidence-based systematic analysis. *Am J Sports Med.* 2009;37(10):2053-2063.
- [39] Mamisch TC, Menzel MI, Welsch GH, et al. Steady-state diffusion imaging for MR in-vivo evaluation of reparative cartilage after matrix-associated autologous chondrocyte transplantation at 3 tesla--preliminary results. *Eur J Radiol.* 2008;65(1):72-79.
- [40] Englund M, Guermazi A, Lohmander LS. The meniscus in knee osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am.* 2009;35(3):579-590.
- [41] Bruyere O, Genant H, Kothari M. Longitudinal study of magnetic resonance imaging and standard X-rays to assess disease progression in osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2007;15(1):98-103.
- [42] Oei EH, Nikken JJ, Verstijnen AC, et al. MR imaging of the menisci and cruciate ligaments: a systematic review. *Radiology.* 2003;226(3):837-848.
- [43] 袁维军, 石士奎, 张晓智. 低场MRI与关节镜对膝关节半月板损伤诊断价值的对比观察[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2009, 6(3):271-274.
- [44] Böttcher P, Brühshwein A, Winkels P, et al. Value of low-field magnetic resonance imaging in diagnosing meniscal tears in the canine stifle: a prospective study evaluating sensitivity and specificity in naturally occurring cranial cruciate ligament deficiency with arthroscopy as the gold standard. *Vet Surg.* 2010;39(3):296-305.
- [45] Mathieu L, Bouchard A, Marchaland JP, et al. Knee MR arthrography in assessment of meniscal and chondral lesions. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009;95(1):40-47.
- [46] Ciliz D, Ciliz A, Elverici E, et al. Evaluation of post operative menisci with MR arthrography and routine conventional MRI. *Clinical Imaging.* 2010;32(3):212-219.
- [47] 郑卓肇, 谢敬霞. 间接法MRI膝关节造影对半月板撕裂的评价[J]. *实用放射学杂志.* 2002;18(11):968.
- [48] Stoller DW, Martin C, Crues JV, et al. Meniscal tears: pathologic correlation with MR imaging. *Radiology.* 1987;163:731-735.
- [49] O'Brien T, Baker TA, Brounts SH, et al. Detection of articular pathology of the distal aspect of the third metacarpal bone in thoroughbred racehorses: comparison of radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging. *Vet Surg.* 2011; (8):942-951.
- [50] Pinney JR, Taylor C, Doan R, et al. Imaging longitudinal changes in articular cartilage and bone following doxycycline treatment in a rabbit anterior cruciate ligament transection model of osteoarthritis. *Magn Reson Imaging.* 2011-11-07.
- [51] Bittersohl B, Zilkens C, Kim YJ, et al. Delayed gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging of hip joint cartilage: pearls and pitfalls. *Orthop Rev (Pavia).* 2011;(2): 11.
- [52] Roemer FW, Guermazi A, Felson DT, et al. Presence of MRI-detected joint effusion and synovitis increases the risk of cartilage loss in knees without osteoarthritis at 30-month follow-up: the MOST study. *Ann Rheum Dis.* 2011;(10):1804-1809.
- [53] Chang G, Sherman O, Madelin G, et al. MR imaging assessment of articular cartilage repair procedures. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2011;(2):323-337.
- [54] Mamisch TC, Kain MS, Bittersohl B, et al. Delayed gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging of cartilage (dGEMRIC) in femoacetabular impingement. *J Orthop Res.* 2011; (9):1305-1311.
- [55] Lerch M. Cartilage damage-detected biochemically with MRI. *Z Orthop Unfall.* 2011;(1):3.
- [56] Cibere J, Sayre EC, Guermazi A, et al. Natural history of cartilage damage and osteoarthritis progression on magnetic resonance imaging in a population-based cohort with knee pain. *Osteoarthritis Cartilage.* 2011;(6):683-688.

来自本文课题的更多信息--

基金资助: 新疆乌鲁木齐市应用技术与开发基金 (Y111310026)。

作者贡献: 通讯作者构思并设计本文, 第一作者分析并解析相关数据, 第一作者起草资料, 第一作者对本文负责, 通讯作者审核。

利益冲突: 本文未涉及任何厂家及相关雇主或者其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

伦理批准: 没有与相关伦理道德冲突的内容。