

Die arthroskopische Gelenksäuberung bei Kniearthrose

Von Luzi Dubs



Der Nutzen einer arthroskopischen Gelenksäuberung wird bis heute kontrovers beurteilt. Liegt der Gewinn womöglich eher beim Operateur als beim Patienten? In dieser Arbeit werden Mythen, Fakten und vielleicht etwas Neuland aus der Sicht der evidenzbasierten Medizin in 5 Folgen vorgestellt:

Teil 1: Einleitung und Literatur: Spreu oder Weizen?

Teil 2: Ist die Kniearthrose eine Folge der Meniskusoperation?

Teil 3: Was versteht man unter der Diagnostik mit der Sherlock-Holmes-Methode?

Teil 4: Wie viel Informationen bringen Anamnese und klinische Tests?

Teil 5: Röntgen oder MRI? Beides oder keines?



Evidenzbasiert – dieses Wort hat Karriere im medizinischen Betrieb gemacht. Wer immer ein diagnos-



tisches Verfahren, eine therapeutische Massnahme begründen oder veredeln will, kommt nicht mehr ohne dieses Etikett aus. «Evidenzbasiert» erscheint zuweilen wie ein Gütesiegel, das nicht hinterfragt werden kann. Wer es vorweisen kann, hat irgendwie schon recht. Dass dies eine verengte

Sicht darstellt, dürfte sich mittlerweile herumgesprochen haben.

Engstirnig sind jedoch die zuweilen immer noch offen oder unterschwellig vernehmbaren Vorbehalte gegen die evidenzbasierte Medizin (EbM) an sich. Diese ist als

unter anderem als «Integration individueller Expertise mit der bestmöglichen Evidenz systematischer Forschung» beschrieben hat. Ärztliche Erfahrung und Intuition werden also nicht etwa ersetzt, sondern ergänzt. Der Zugriff auf «externe Evidenz», auf kontrollierte klinische Erfahrungen (keineswegs nur auf randomisierte, kontrollierte Studien und Metaanalysen!) leistet einen wichtigen, wenn auch begrenzten Beitrag für die stets individuell (und mit dem Patienten) zu treffenden Entscheidungen. Fürwahr: Es gibt Therapiestandards, aber keinen standardisierten Patienten.

Evidenzbasierte Medizin ist keine Revolution und kein neues Paradigma, sehr wohl bietet sie aber ein sinnvolles Instrumentarium, mit dessen Hilfe letztlich die Versorgungsqualität bei den Patienten verbessert wer-

Kalte Erkenntnistechologie, oder was?

kalte Erkenntnistechologie denunziert worden, gut für Technokraten, schlecht für eine patientenzentrierte Heilkunde. Manche Fundamentalkritiker sehen in ihr das Schreckgespenst einer schematisierten Medizin; sie wähen einen dirigistischen Angriff auf Therapiefreiheit und Autonomie des Arztes, der – entmündigt und fremdbestimmt – genötigt wird, den Konkurs seiner eigenen Urteilskraft anzumelden und sich fortan einer Art Kochbuchmedizin zu verschreiben. Beim Röhrenblick auf Zahlen, Normen und Wahrscheinlichkeiten verschwindet der Patient in seiner je eigenen und unvergleichlichen Situation und Befindlichkeit im toten Winkel.

Derartige Kritiken und Polemiken beruhen vermutlich nicht selten auf Missverständnissen, jedenfalls verfehlen sie grandios die Lage wie auch den Sinn und das Anliegen der EbM, die ihr Protagonist David L. Sacket

den kann. Ein Motor von Innovation ist EbM ihrer Anlage nach jedoch nicht. «Sie schafft keinen Fortschritt, sondern sie sichert ihn! ... Ihre Obsession ist die Vermeidung falsch-positiver Beurteilungen von Wirksamkeit und Nutzen alter und neuer Methoden», schrieb vor einigen Jahren der deutsche Sozialmediziner Heiner Raspe. EbM ist eine Instanz zur Verzögerung von Fortschritt und dem, was irrtümlich dafür gehalten wird.

Dass die Instrumente der evidenzbasierten Medizin auch im praktischen Alltag mit Gewinn eingesetzt werden können, das demonstriert uns der Orthopäde Luzi Dubs am Beispiel der arthroskopischen Gelenksäuberung bei Patienten mit Kniearthrose. Man muss nur bereit sein, sich darauf einzulassen.

Uwe Beise

Einleitung und Literatur: Spreu oder Weizen?

Teil 1

Der erste Teil dieser Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, inwieweit die therapeutischen Konzepte bei der operativen Behandlung der Kniearthrose vom zugrunde gelegten Heilungsverständnis abhängig sind. Zudem wird diskutiert, ob der Stellenwert der arthroskopischen Gelenksäuberung in der verfügbaren Literatur abgesichert ist.

LUZI DUBS

Der Stellenwert der arthroskopischen Gelenksäuberung bei Kniearthrose wird weiterhin kontrovers diskutiert, der Nutzen einer «Gelenktoilette» wird mancherorts angezweifelt, und der Profit wird gelegentlich einzig dem Operateur zugeschrieben. Somit muss zuerst die Frage des eigentlichen Patientennutzens beantwortet werden. Dieser misst sich an den möglichen Behandlungsalternativen, speziell, wenn es auch um die Frage des Kosten-Nutzen-Verhältnisses geht. In der Regel sind die konservativen Massnahmen wie Medikamente oder Physiotherapie weniger aufwendig und günstiger, sie stehen in der Behandlungskette in der Regel bei einer beginnenden Arthrose an erster Stelle. Wirkung und Nebenwirkungen von Medikamenten erfordern eine periodische Überprüfung, bei einem Missverhältnis sind die nächsten Alternativen zu prüfen. Auf der aufwendigeren und teureren Seite der arthroskopischen Säuberung kennen wir eine ganze Reihe von Operationen. Dazu gehören einerseits die gelenkrekonstruktiven Eingriffe wie arthroskopisches Micro-Fracturing, Mosaikplastiken und autologe Chondrozytentransplantationen aller Art, andererseits die gelenkmodifizierenden Operationen wie Korrekturosteotomien und die Kunstgelenkvarianten. Wann welche Therapie zur Anwendung kommen soll, hängt von verschiedenen Faktoren ab, zu einem wesentlichen Teil auch vom jeweiligen Heilungsverständnis.

Mechanistisches versus biologisches Heilungsverständnis

In den Diskussionen unter den Orthopäden lassen sich Vertreter zweier verschiedener Denkweisen erkennen. Solche, die mechanistische Denkmodelle bevorzugen und nach dem Vorbild einer Autoreparaturwerkstätte davon ausgehen, dass eine Heilung nur dank der rekonstruktiven Operation möglich ist und somit auch erst nach dem durchgeführten Eingriff

beginnt. Unter diesen finden sich die Förderer der Knorpel- und Meniskusrekonstruktionen. Grossen Gefallen finden auch die operativen Korrekturen von Beinachsen, wenn diese von der mechanischen Achse abweichen.

Die Vertreter des biologischen Denkmodells gehen davon aus, dass die Heilung bereits zum Zeitpunkt der Schädigung beginnt und danach jeden Tag auf wundersame Weise stattfindet. Am meisten prädiktiv wären sodann der Schweregrad der Schädigung einerseits, die salutogenetischen Faktoren der Gesundwerdung andererseits. Die «Säuberer» erkennen einen Sinn in der bedarfsgerechten Entfernung des devitalisierten Gewebes (Débridement-Philosophie), um die Voraussetzungen für eine Rehabilitation zu verbessern. Die Beurteilung einer Achsfehlstellung richtet sich in erster Linie nach der Achse auf der Gegenseite.

Die nachfolgenden Überlegungen gehen nun der Frage nach, wann und inwieweit das biologische Heilungsverständnis mit der Philosophie des Débridements bei der arthroskopischen Behandlung der Kniearthrose eine Berechtigung hat und ob diese bestehen kann.

Literatur und «individuelle Wirklichkeit»

Jeder hat seine Erfahrungen mit Einzelfällen. Jeder kann über Fälle berichten, bei welchen nach gutem Eingriffsverlauf durch Meniskus- und Knorpelchirurgie hohe Erwartungen gehegt werden konnten, jedoch der postoperative Heilungsverlauf eine rasche Entwicklung in eine Arthrose oder gar Osteonekrose gezeigt hat. Auch gibt es ältere Patienten, welche anlässlich des Eingriffs bereits erhebliche Knorpel- und Meniskussschäden aufgewiesen und den nachfolgenden Rat zur Schonung nicht befolgt haben, jedoch über mehr als zehn Jahre weiterhin erstaunlich sportlich geblieben sind. Etwas Unvorhersehbares bleibt in der «individuellen Wirklichkeit» haften. Aus diesen Gründen ist die Literatur entsprechend kritisch unter die Lupe zu nehmen, und spezielles Augenmerk ist auf die Vergleichsstudien zu richten.

In der grossen Anzahl der Publikationen dominieren die Fallseriestudien, welche methodisch gesehen keine Rückschlüsse auf den Nutznachweis erlauben. Die Frage, ob es trotz oder wegen der Therapie besser oder schlechter verlaufen ist, kann nicht beantwortet werden. Sie sind in der Regel mehr oder weniger reich gesegnet mit systematischen Denkfehlern (Bias) und müssen eher als Spreu betrachtet werden. Auf der Suche nach Weizen sind gute Vergleichsstudien gefragt. Eine aussagekräftige amerikanische, randomisierte Studie von Moseley et al. (1) erschien 2002 und erregte auch in der Presse Aufsehen. Die Patienten wurden in drei Gruppen

Fazit

- ❖ Das Heilungsverständnis ist heute kontrovers: Eine mechanistische Denkweise steht einer biologischen Denkweise gegenüber. Dadurch bestehen verschiedene therapeutische Ansätze.
- ❖ Die heute bestangelegte Studie zum Stellenwert der arthroskopischen Säuberung bei Kniegelenkarthrose enthält eine nicht nachvollziehbare Aussage und erlaubt eher die gegenteilige Schlussfolgerung: Die arthroskopische Behandlung zeigt im Vergleich zur alleinigen Physiotherapie und Medikation einen klinisch relevanten Nutzen in der Beobachtungsdauer von 2 Jahren.

randomisiert: Die erste Gruppe unterzog sich säubernden Massnahmen, die zweite Gruppe bekam lediglich eine Spülung, und die dritte Gruppe unterzog sich einer arthroskopischen Scheinoperation. Es fand sich kein Ergebnisunterschied innerhalb der drei Gruppen. Die Studie wurde jedoch trotz einer erfolgten Patientenverblindung, aufgrund ihrer hohen internen Validität (nur Männer im Veteranenalter), der unklaren Meniskus Chirurgie und der nicht validierten Fragebogen als nicht ganz befriedigend betrachtet. Die heute am besten angelegte, verfügbare randomisierte Studie zu diesem Thema erschien 2008 im hochkarätigen «NEJM» und entstand in Kanada (Kirkley et al.) (Abbildung [2]). Ein Kollektiv von 172 Patienten mit radiologisch dokumentiertem Arthrosegrad 2, 3 oder 4 nach Kellgren-Lawrence wurde in zwei Gruppen à je 86 Personen randomisiert. Die eine Gruppe wurde arthroskopisch bestmöglich von geschädigtem Knorpel- und Meniskusgewebe gesäubert, gleichzeitig aber auch physiotherapeutisch und medikamentös bestmöglich behandelt. Die andere Gruppe erhielt nur die bestmögliche Physiotherapie und Medikamente. Das Patientenspektrum war breit, und mehrere Operateure waren beteiligt (hohe externe Validität). Die primäre Outcomevariable mit dem WOMAC-Fragebogen (0 Punkte für die beste, 2400 Punkte für die schlechteste Situation) gilt als validiert. Explizit wurde eine Veränderung von 200 Punkten als klinisch relevant angesehen. Aufgrund ihrer Resultate zwei Jahre nach der Behandlung schlossen die Autoren, dass die arthroskopische Gelenksäuberung keinen Nutzen gegenüber der konservativen Behandlung mit Medikamenten und Physiotherapie gebracht habe.

Diese Mitteilung hat in der Weltpresse zu erheblichem Aufsehen geführt, und die Studie gilt bis heute als unübertroffen. Die Meinung scheint gemacht. Somit müssen sich diejenigen, welche seit Jahrzehnten arthroskopische Chirurgie bei Vorliegen von Knorpelschäden betreiben, den Vorwurf machen, sie hätten höchstens im Sinne eines persönlichen Nutzens als Operateur gehandelt.

Die Goldstandardstudie unter der Lupe

Getrieben von einer mit diesen Aussagen nicht übereinstimmenden, persönlichen Erfahrung nimmt man sich leichter die Mühe, die Studie etwas genauer zu betrachten. Dabei entdeckt man wunderliche Dinge. Die Ausgangswerte im WOMAC-Fragebogen dieser Studie liegen aus nicht erklärten Gründen (sogar statistisch signifikant) um 144 Punkte zuungunsten der operativen Gruppe höher. Nach drei Monaten gewinnt die operative Gruppe 444 Punkte, die konservative 219, das heisst, beide Gruppen verbessern sich klinisch relevant. Nach zwei Jahren profitiert die operative Gruppe von 313 Punkten Verbesserung (klinisch relevant), die konservative Gruppe von

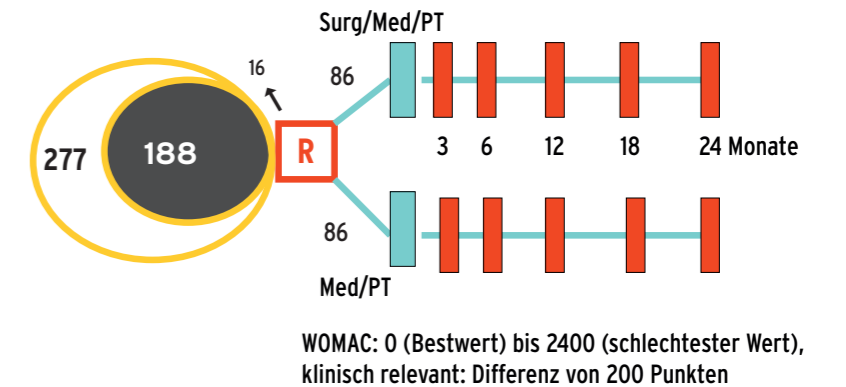


Abbildung: Übersichtsdiagramm zur Studie von A. Kirkley et al. Einzelheiten im Text.

146 Punkten (klinisch nicht relevant). Die Schlussfolgerung müsste somit lauten: Die arthroskopisch behandelten Patienten profitieren über zwei Jahre hinweg klinisch relevant, die konservative Gruppe jedoch nicht. War diese Falschinformation der Autoren fahrlässig oder beabsichtigt? Die Studie ist wohl gut gemacht und überzeugt als heutige «Goldstandard»-Studie, muss aber wegen der nicht nachvollziehbaren Schlussfolgerung als «Falsch-Negativ-Studie» gewertet werden. ❖

1. Moseley JB et al.: A controlled trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee. N Engl J Med 2002; 347: 81–88.
2. Kirkley A et al.: A randomised trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee. N Engl J Med 2008; 359: 1097–1107.

Ist die Kniearthrose eine Folge der Meniskusoperation?

Teil 2

Im zweiten Teil wird gezeigt, warum es falsch sein kann, anzunehmen, die Kniegelenkarthrose entstehe infolge einer Meniskusoperation. Es geht vielmehr darum, diejenigen Faktoren zu finden, die sowohl zum Meniskusschaden als auch zum Knorpelschaden führen können.

LUZI DUBS

Im Volksmund hält sich das hartnäckige Gerücht: Lass dir keinen Meniskus operieren, sonst bekommst du eine Arthrose. Die Begründung liegt darin, dass in der Regel die Meniskusschädigung mit allfälliger Meniskusentfernung

zeitlich vor der Arthrose klinisch manifest wird. Diesem Klassiker eines Post-hoc-propter-hoc-Bias oder eines Confounding-Bias sollen die folgenden Gedanken gewidmet sein. Wenn man sich die MARA-Kurve (mean age related ability) vor Augen führt (1), welche modellartig den mittleren, altersabhängigen Fähigkeitsverlust als Normwert der natürlichen Alterung angibt, treten Meniskusschädigungen nicht nur früher, sondern logischerweise auch bei höheren Leistungsfähigkeiten auf (Abbildung 1).

Bei den jüngeren Patienten sind Unfälle von grösserer Bedeutung, die Meniskusrisse sind eher in einem gesunden Gewebe entstanden. Mit zunehmender Alterung zeigen diese «Stossdämpfer» jedoch eine grössere Rissanfälligkeit, sodass schon minimale Traumatisierungen eine störende Meniskusschädigung erzeugen können. Sehr oft finden sich zum Zeitpunkt einer arthroskopischen Meniskusoperation die Zeichen einer beginnenden, bis anhin eher asymptomatischen Knorpelschädigung, was die Frage aufwirft, ab welchem Moment der Begriff Arthrose gerechtfertigt ist.

Wann spricht man von einer Arthrose?

Soll man von einer Arthrose sprechen, sobald Knorpelschädigungen erkennbar sind? Oder bedeutet ein schmerzhaftes Knie bei über Fünfzigjährigen eine Arthrose? Gehört der Meniskus mit seinen Abnutzungen und Zerreissungen auch zur Arthrose? Das häufige Nebeneinander von Meniskus- und Knorpelschädigungen erschwert oftmals die Zuordnung. Somit dürfte es empfehlenswert sein, bei der Beurteilung des Schweregrades einer Kniegelenksschädigung nicht in erster Linie eine Arthroseklassifikation anzustreben, sondern separat von Schweregraden der Meniskus- beziehungsweise Knorpelschädigung zu sprechen. Ob es sich dabei eher um Risse (durch Zug) oder Quetschungen (durch Druck) des jeweiligen Gewebes handelt, ist sekundär.

Da die Knorpelschädigung jedoch zu Recht als Hauptkriterium für die Diagnose einer Arthrose aufgeführt wird, soll im Folgenden der Begriff der Arthrose im Zusammenhang mit der Knorpelschädigung weiterhin Anwendung finden. Wie bereits beschrieben, wird der Knorpelschaden (Arthrose) eher später als die Meniskusschädigung manifest. Da vielen Arthrosen eine Meniskusoperation vorangegangen ist, genießt der Eingriff am Meniskus nicht unbedingt einen guten Ruf. Er wird als Vorläufer oder Wegbereiter der Arthrose angesehen. Hierzu ist zu bedenken, dass die heute übliche Teilmeniskusentfernung mit Beschränkung auf die Entfernung von irreversibel geschädigtem Meniskusgewebe, das keine Funktion mehr hat und eher zu Entzündungsreaktionen

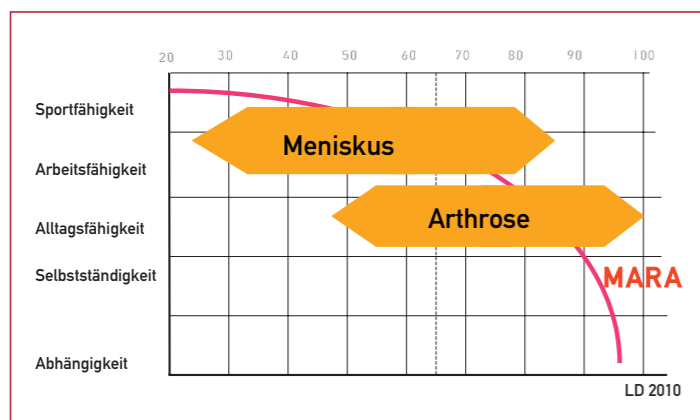


Abbildung 1: MARA-Kurve (durchschnittlicher altersabhängiger Fähigkeitsverlust); MARA = mean age related ability

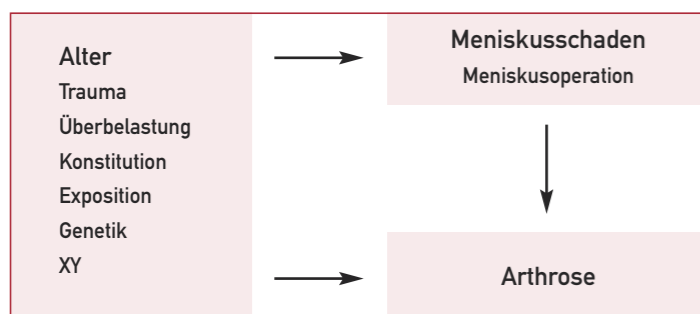


Abbildung 2: Confounding Bias

Fazit

- ❖ Da die Meniskusschädigung mit konsekutiver Meniskusoperation in der Regel vor einer Arthrose manifest wird, darf man nicht zwingend den Rückschluss ziehen, dass die Arthrose wegen einer Meniskusoperation entstehe. Die Hintergrundfaktoren, welche sowohl zur Meniskusschädigung als auch zur Knorpelschädigung führen, sind zu eruieren.
- ❖ Die Definition der Arthrose darf sich nicht nur auf die Wahrnehmung einer Knorpelschädigung beschränken.
- ❖ Das MRI kann die klinische Relevanz einer Meniskusschädigung nicht zuverlässig darstellen.

Anlass gibt, letztlich wegen der Meniskusschädigung erfolgt ist. Somit ist der Schweregrad der eigentlichen Meniskusschädigung prädiktiv.

Hintergrundfaktoren beachten

Man spricht von einem Hintergrundfaktor (Confounder), welcher stets bei der Prognosestellung mitberücksichtigt werden muss. Es gibt Confounder, welche sowohl zum Meniskusschaden als auch zum Knorpelschaden (Arthrose) führen können (Abbildung 2). Bedeutungsvoll ist sicher das Alter mit der natürlichen Gewebsermüdung per se. Hintergrundfaktoren, welche mit der Entstehung von Meniskusschäden und Arthrose korrelieren, sind neben dem einmaligen Trauma eine wiederholte oder chronische Traumatisierung (z.B. durch belastende Sportarten), bestimmte berufliche Expositionen mit häufigem Kauern (Bodenleger, Sanitärinstallateure), bestimmte Konstitutionen wie Varusachse für den medialen, Valgusachse für den lateralen Meniskusschaden oder einfach der oft familiär gehäuft auftretende Faktor X, den wir nicht kennen. Wichtig ist, von einem monokausalen Denken wegzukommen und zu versuchen, mehr oder weniger starke Zusammenhänge (Korrelationen) mit den zahlreichen Faktoren zu eruieren.

In der Praxis treffen wir also immer wieder Mischbilder einer meniskalen und chondralen Schädigung an. Die Herausforderung besteht nun darin, aufgrund der Anamnese und der klinischen Befunde eine Gewichtung der Symptome zu erstellen, um die Chancen einer operativen Verbesserung abzuwägen. Es darf als anerkannt vorausgesetzt werden, dass die operativen Massnahmen am Meniskus bei entsprechender Gewichtung der Symptomatik eher einen besseren Behandlungseffekt ergeben als ein Knorpeldébridement bei weitgehend fehlenden Meniskuszeichen. In heutiger Zeit wird in solch unklaren Situationen bequemerweise gerne eine MRI-Abklärung in die Wege geleitet, wobei nicht erstaunen mag, dass dabei sehr häufig Meniskusläsionen diagnostiziert werden, welche unter Umständen klinisch gar nicht von vorrangiger Bedeutung sind.

MRI nicht hundertprozentig treffsicher

Das MRI hat wohl eine recht gute Sensitivität und Spezifität von mehr als 90 Prozent – es gibt dennoch falschpositive und falschnegative Befunde: einerseits kleinere Risse, welche nicht dargestellt werden können, bei bestehender klinisch relevanter Meniskus-symptomatik, andererseits Meniskusveränderungen ohne klinische Manifestation. Aus diesen Gründen gilt es, die anamnestischen und klinischen Befunde besonders zu beachten und diese bestmöglich den vorhandenen Schädigungen am Knorpel oder Meniskus zuzuordnen. Die «Sherlock-Holmes-Methode» ist ein bewährtes Instrument, die klinisch relevanten Informationen zu bündeln und den Informationsgewinn auch zu berechnen, um die Entscheidungsschwelle zu einer allenfalls sinnvollen arthroskopischen Operation zu überschreiten. In der nächsten Folge soll vertieft auf diese Art der Diagnostik eingegangen werden.

1. Dubs, L.: Der Patient als Experte – Einführung in eine evidenzbasierte Orthopädie. Z Orthop 2000; 138: 289–294

Angaben über Grundlagentexte von Kursen und Lehrbücher über Evidence based Medicine beim Verfasser.

Was versteht man unter Diagnostik nach der Sherlock-Holmes-Methode?

Teil 3

In dieser Ausgabe soll gezeigt werden, wie man aufgrund von Anamnese und klinischer Untersuchung auch ohne bildgebende Zusatzdiagnostik eine Entscheidungsschwelle zur arthroskopischen Operation überschreiten kann, wenn in der diagnostischen Abklärung nach der Sherlock-Holmes-Methode vorgegangen wird.

LUZI DUBS

Sherlock Holmes ist bekannt dafür, dass er in seiner Verbrecherjagd stets verschiedene Indizien sorgfältig gesammelt und für den Informationsgewinn zusammengetragen hat, um letztlich die Entscheidungsschwelle zu überschreiten und die Täterschaft zu identifizieren. Seine Stärke war der gewissenhafte Umgang mit Wahrscheinlichkeiten. Es entzieht sich unserer Kenntnis, ob Sherlock Holmes beziehungsweise sein Autor Sir Arthur Conan Doyle seinen Ko-Patrioten, den Priester Thomas Bayes (1702–1761) von Tunbridge Wells, gekannt hat. Diesem ist jedenfalls das Bayes-Theorem, der rationale, mathematische Zugang zur Indizientchnik, zu verdanken, welches darauf beruht, dass der Wert eines Tests von der Wahrscheinlichkeit der gesuchten Krankheit abhängt (1).

Die Vierfeldertafel

Um die Sherlock-Holmes-Methode im klinischen Alltag anwenden zu können, benötigen wir zuerst einige Grundkenntnisse, einerseits über die Krankheitswahrscheinlichkeiten (Vor-, Nachtestwahrscheinlichkeit, Informationsgewinn, Entscheidungsschwelle), andererseits solche über die Testeigenschaften (Sensitivität, Spezifität, Likelihood-Ratio). Wenn die Aussagekraft eines (dichotomen) Tests, wie etwa Kniegelenkerguss Ja oder Nein, mit dem Vorliegen oder Fehlen eines Meniskusschadens berechnet werden soll, bedienen wir uns mit Vorliebe der Vierfeldertafel, welche Auskunft sowohl über die Krankheitswahrscheinlichkeiten als auch über die Testeigenschaften geben kann. Die vier Felder geben die vier möglichen Zusammenhänge an (Abbildung 1). Daraus lassen sich alle weiteren Informationen über die Krankheitswahrscheinlichkeiten und die Testeigenschaften ableiten.

Krankheitswahrscheinlichkeiten

1. Die Vortestwahrscheinlichkeit ist der Anteil der Personen mit der gesuchten Krankheit unter den untersuchten Personen ($a+c/a+b+c+d$). Wenn es sich um grosse Populationen handelt, kann auch der Begriff der Prävalenz eingesetzt werden.
2. Die positive Nachtestwahrscheinlichkeit (oder der positiv prädiktive Wert) ist der Anteil der Erkrankten unter den Testpositiven ($a/a+b$). Dieser wichtige Wert gibt an, wie gross die Wahrscheinlichkeit der gesuchten Krankheit nach dem positiven Test geworden ist.
3. Analog wäre die negative Nachtestwahrscheinlichkeit (oder der negativ prädiktive Wert) der Anteil der Gesunden unter den Testnegativen ($d/c+d$).
4. Der numerische Informationsgewinn durch den Test ist die Differenz zwischen Nach- und Vortestwahrscheinlichkeit. Wenn ein Test sehr schwach ist, kann auch ein Informationsverlust resultieren (Summe von Sensitivität und Spezifität < 100). Damit ist angedeutet, dass über die Aussagekraft eines Tests vordergründig die Testeigenschaften Sensitivität und Spezifität entscheiden. Aus den beiden Werten lässt sich dann das positive oder negative Wahrscheinlichkeitsverhältnis (Likelihood-Ratio) errechnen.
5. Die Sensitivität erfasst die Anzahl der Testpositiven unter denjenigen mit der gesuchten Krankheit ($a/a+c$).
6. Die Spezifität eines Tests erfasst die Anzahl der Testnegativen unter denjenigen, welche die gesuchte Krankheit nicht aufweisen ($d/b+d$).

		Krankheit	
		+	-
Test	+	richtig-positiv a	falsch-positiv b
	-	falsch-negativ c	richtig-negativ d

a = Der Test ist positiv, die gesuchte Krankheit ist vorhanden. Zu Recht hat der positive Test die Krankheit erkannt (richtigpositiv).
 b = Der Test ist positiv, die gesuchte Krankheit ist jedoch nicht vorhanden. Der Test hat Fehlalarm geschlagen (falschpositiv).
 c = Der Test ist negativ, die gesuchte Krankheit ist jedoch vorhanden. Dem Test ist es nicht gelungen, die Krankheit zu erkennen (falschnegativ).
 d = Der Test ist negativ, die gesuchte Krankheit ist nicht vorhanden. Zu Recht hat der negative Test die Krankheit ausgeschlossen (richtignegativ).

Abbildung 1: Die Vierfeldertafel

Fazit

- ❖ Eine diagnostische Abklärung besteht aus verschiedenen Tests, Anamnesefragen und klinischen Untersuchungsbefunden, wobei jeder Test mit seiner Sensitivität und Spezifität einen eigenen Beitrag zum Informationsgewinn auf der Suche nach einer Krankheit liefert.
- ❖ Ausgehend von einer Krankheitswahrscheinlichkeit vor dem Test (Vortestwahrscheinlichkeit) erfolgt eine Umwandlung in eine Krankheitswahrscheinlichkeit nach dem Test (Nachtestwahrscheinlichkeit), die Differenz ist der numerische Informationsgewinn.
- ❖ Die Berechnung der Likelihood-Ratio und die Anwendung des Fagan-Nomogramms erleichtern die Erfassung des Informationsgewinns und ermöglichen die praktische Anwendung einer Diagnostik in der Testserie.

Die Likelihood-Ratio

Die «Einschlusskraft» mit einem positiven Test kann mit der positiven Likelihood-Ratio (LR pos) bestimmt werden. Die Richtigpositiv-Rate (Sensitivität) wird geteilt durch die Falschpositiv-Rate (100-Spezifität). Damit weiss man, wie viel Mal häufiger das Testresultat richtigpositiv als falschpositiv ist. Man weiss, wenn der Test positiv ist, wie viel Mal häufiger er bei den Kranken gegenüber den Gesunden vorkommt. Wenn diese Verhältniszahl über 10 liegt, darf man von einem guten Test sprechen, die gesuchte Krankheit zu erkennen.

Analog errechnet sich die «Ausschlusskraft» eines Tests. Man bestimmt die Falschnegativ-Rate (100-Sensitivität) und teilt diese durch die Richtignegativ-Rate (Spezifität). Man weiss, wenn der Test negativ ist, wie viel Mal seltener er bei den Kranken gegenüber den Gesunden vorkommt. Werte tiefer als 0,1 zeugen von einem guten Test.

Das Fagan-Nomogramm

Der grosse Vorteil der Likelihood-Ratio (LR) liegt in der Möglichkeit, den Zahlenwert mit der Vortestwahrscheinlichkeit zu multiplizieren, um direkt den Wert der Nachtestwahrscheinlichkeit zu errechnen. Diese Berechnung wird etwas erschwert durch die Tatsache, dass sie in einer Odds-Einheit erfolgen muss, worauf hier nicht näher eingegangen werden soll. Glücklicherweise verfügen wir über eine Nomogramm-Tabelle nach Fagan (Abbildung 2), welche uns die Arbeit erleichtert. Wenn zwei der drei Werte aus Vor-, Nachtestwahrscheinlichkeit und Likelihood-Ratio bekannt sind, kann eine entsprechende Verbindungslinie zwischen den bekannten Werten gezogen und dadurch der dritte Wert ermittelt werden.

Ein weiterer, grosser Vorteil der LR ist die Möglichkeit, während einer Testserie die LR der einzelnen Tests zu multiplizieren, was mit den Angaben der Sensitivität und Spezifität allein nicht machbar ist. Die Gesamt-LR kann uns in der diagnostischen Kette erheblich weiterbringen. Wichtig ist dabei, dass die einzelnen Tests voneinander unabhängig sind. Es ist nicht sinnvoll, den Test «Knieschmerz beim Fernsehen» mit dem Test «Knieschmerz beim Zeitunglesen» zu kombinieren.

Leider ist in der medizinischen Nutzenforschung das Thema der Testeigenschaften von einzelnen Anamnesefragen und klinischen Untersuchungsbefunden zur Pflege der Sherlock-Holmes-Methode bisher von den Entscheidungsträgern in der Medizin und in der Politik stiefmütterlich angegangen und kaum gefördert worden. Dies mag einerseits damit zusammenhängen, dass weiterhin der Irrglaube herrscht, nur eine maximale Bildgebung habe vor einem Richter Bestand, und andererseits mit den ökonomischen Anreizen, die Hilfsmethoden eher einzusetzen, als sie zu unterlassen.

Der Internist Daniel Pewsner versuchte zusammen mit Kollegen und mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften bereits vor zehn Jahren, analog zur Cochrane Collaboration eine Art Bayes Collaboration ins Leben zu rufen, eine Datenbank über Krankheitswahrscheinlichkeiten und Testeigenschaften. Seine in einer sehr lesenswerten Publikation (1) mit dem Titel «Der Intuition auf der Spur? – Das Bayes'sche Theorem und die Diagnostik in der Grundversorgung» geäusserten Gedanken haben trotz anhaltend hoher Aktualität und klinischer Bedeutung bedauerlicherweise bis heute noch keine weitere Resonanz erfahren.

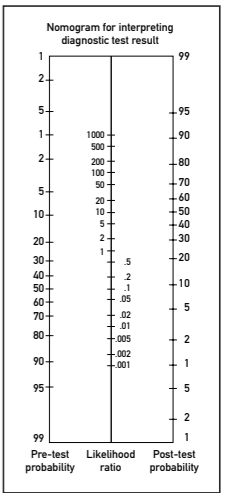


Abbildung 2: Das Fagan-Nomogramm

Sherlock-Holmes-Methode am klinischen Beispiel

Ausgehend von der Erfahrung im Praxisalltag, dass das degenerativ veränderte Kniegelenk in der Regel nicht nur eine chondrale, sondern auch eine meniskale Schädigung aufweist und die jeweilige Symptomatik zugeordnet werden muss, befassen wir uns im Folgenden mit der spannenden Anwendung der Sherlock-Holmes-Methode, welche einen sinnvollen Ablauf der Diagnostik aufgrund der Anamnese und der klinischen Befunde ermöglicht. Im Vordergrund stehen die Bemühungen, wegen der besseren arthroskopischen Behandlungsoptionen speziell den Stellenwert der meniskalen Schädigungen zu erkennen. Zweifellos wäre es bequemer, nach der «Radarschirm-Methode» vorzugehen und jeden Patienten mit Knieschmerzen in die MR-Abklärung zu schicken. Es gilt jedoch in Erinnerung zu behalten, dass die MR-Bilder die klinische Relevanz nicht schlüssig abbilden können, dass – wie bei jedem Test – falschpositive und falschnegative Befunde entstehen und letztlich aus ökonomischer Sicht eine kritische Indikationsstellung für das MRI ein Gebot der Stunde ist. Die Sherlock-Holmes-Methode scheint verlässlich genug, unnötige und somit teure Bilddiagnostik in der grossen Mehrzahl der Fälle zu vermeiden (2).

Informationsgewinn bei Kniegelenkerguss

Am Beispiel einer Schwellung des Kniegelenks im Sinne eines Gelenkergusses als Bestandteil der klinischen Diagnosestellung bei einem schmerzhaften Kniegelenk auf der Suche nach einer Meniskusschädigung sollen die Begriffe praktisch durchexerziert werden.

		Meniskusschaden		
		+	-	
Gelenkerguss	+	50	100	150
	-	50	300	350
		100	400	500

Abbildung 3: Die Vierfeldertafel – fiktive Modellrechnung bei 500 Knieschmerzpatienten

Der Test soll dichotom sein, entweder ist ein Erguss vorhanden oder es ist kein Erguss vorhanden. Ein Gelenkerguss kann auch aus anderen Gründen als bei einer Meniskusschädigung vorliegen, zum Beispiel bei Knorpelschädigung, freien Gelenkkörpern, rheumatoider Arthritis oder Borreliose. Auf der anderen Seite gibt es Meniskusschädigungen ohne Gelenkerguss. Welchen Informationsgewinn gibt uns nun das Vorliegen eines Ergusses hinsichtlich der Diagnose einer Meniskusschädigung? Das folgende Zahlenbeispiel in der Vierfeldertafel ist fiktiv unter der Modellrechnung von 500 Knieschmerzpatienten im Umfeld einer Hausarztstunde gedacht (Abbildung 3).

Die Vortestwahrscheinlichkeit ist die Wahrscheinlichkeit einer Meniskusschädigung bei einem Patienten mit Knieschmerzen beim Eintritt ins Sprechzimmer, bevor er untersucht wird. Gehen wir einmal davon aus, dass dieser Wert 20 Prozent (100 von 500) beträgt. Die anderen 400 verteilen sich auf andere Krankheitsbilder wie fortgeschrittene Arthrose, entzündliche Gelenkerkrankungen, beginnende Osteonekrose, ins Knie ausstrahlende Coxarthrose oder spondylogene Schmerzen, muskuläre Knieschmerzen und so weiter. Ein Kniegelenkerguss tritt in unserem Beispiel bei 150 von 500 Personen mit Knieschmerzen (30%) auf. Unter diesen 150 Testpositiven haben 50 einen Meniskusschaden, somit beträgt die gesuchte Nachttestwahrscheinlichkeit beziehungsweise der positiv prädiktive Wert 33 Prozent. Vor der Untersuchung betrug die Wahrscheinlichkeit eines

Meniskusschadens 20 Prozent, der Informationsgewinn als Differenz der beiden Krankheitswahrscheinlichkeiten beträgt bei Vorliegen eines Ergusses somit 13 Prozent. Dieser bescheidene Wert erklärt sich durch die eher mässigen Testeigenschaften. Es sind immer noch viele Falschnegative und Falschpositive vorhanden. Die Sensitivität beträgt 50 Prozent, die Spezifität 75 Prozent. Die LR pos (Sensitivität/100-Spezifität) errechnet sich somit aus $50/25 = 2$. Mit diesem Test allein kann man also noch keine Entscheidungsschwelle zur Arthroskopie überschreiten. Im Fagan-Nomogramm lässt sich der Informationsgewinn von 13 Prozent bei der LR pos von 2 sehr schön ablesen (Abbildung 4).

Die Testserie

Auch bei einer Knieabklärung haben jede anamnestiche Frage und jeder Untersuchungsbefund, welche im diagnostischen Prozess zur Anwendung kommen, eine eigene Sensitivität und Spezifität. In der Testserie lassen sich die LR der einzelnen Tests multiplizieren. Dadurch kann der Informationsgewinn erheblich gesteigert werden, um letztlich einmal die Entscheidungsschwelle zu überschreiten. Das Ziel müsste sein, nach Erhebung der Anamnese, Durchführung der klinischen Untersuchung und eventuell nach konventionellem Röntgenbild eine Nachttestwahrscheinlichkeit von 90 Prozent oder mehr zu erreichen, um die Indikation zur Arthroskopie zu stellen, bevor man sich der Frage der MRI-Indikation stellt. In der nächsten Folge werden wir uns mit dieser Zielsetzung auseinandersetzen. ❖

Literatur:

1. Pewsner D. et al.: Der Intuition auf der Spur? – Das Bayes'sche Theorem und die Diagnostik in der Grundversorgung. Praxis (Schweiz Med Forum) Nr. 3, 17. Januar 2001, 41–52.
2. Dubs L.: Die Entscheidung zur arthroskopischen Meniskusoperation mit der «Sherlock-Holmes-Methode». SAeZ 2003; 84: Nr. 12, 541–544.

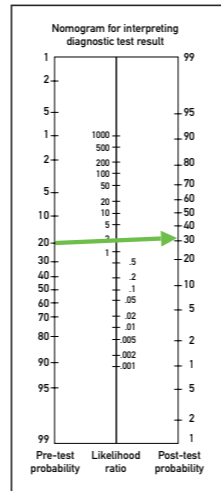


Abbildung 4: Fagan-Nomogramm (Gelenkerguss)

Wie viel Informationen bringen Anamnese und klinische Tests?

Teil 4

Viele, insbesondere ältere Patienten haben gleichzeitig Anzeichen von Meniskus- und Knorpelschädigung. Welchen Informationsgewinn bringen hier Anamnese und klinische Tests für die Differenzialdiagnose und die Gewichtung der jeweiligen Schädigung? Diese Fragen werden im vorliegenden vierten Teil diskutiert.

LUZI DUBS

Wir haben in der letzten Folge gesehen, dass sich der Informationsgewinn durch einen diagnostischen Test berechnen lässt, abhängig von der Krankheitswahrscheinlichkeit vor dem Test und den Testeigenschaften (Bayessches Theorem). Jeder Test ist also ein Wahrscheinlichkeitsumwandler mit den eigenen Testeigenschaften der Sensitivität und Spezifität. Er führt zu einer neuen (Nachttest-)Wahrscheinlichkeit, dass die gesuchte Krankheit vorliegt. Wenn wir nun üblicherweise eine Serie von Tests einsetzen, welche auf eine Meniskusschädigung hinweisen, haben wir die Chance, durch Multiplikation der einzelnen Likelihood Ratios (LR) einen erheblichen Informationsgewinn über das Vorliegen der gesuchten Krankheit zu berechnen. Im Modell einer gesuchten Meniskusschädigung bei Knieschmerzpatienten seien wiederum fiktive Zahlen genannt:

- ❖ plötzlicher Schmerzbeginn, LR pos 4,8
- ❖ umschriebener torsionsempfindlicher Gelenkspaltschmerz, LR pos 8,0
- ❖ episodenhafter Schmerzverlauf, LR pos 3,8
- ❖ Knieschwellung, LR pos 2,0.

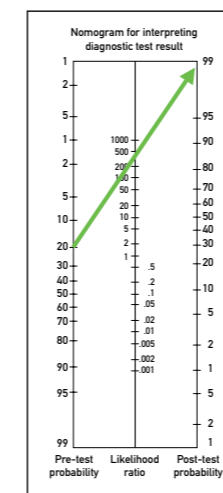


Abbildung 1: Fagan-Nomogramm

Wenn alle Merkmale positiv in Erscheinung treten, kommen wir durch Multiplikation der einzelnen LR-pos-Werte auf die Zahl von 291,8. Wird nun im FAGAN-Nomogramm dieser Wert bei einer Vortestwahrscheinlichkeit von 20 Prozent eingetragen, so erreicht man einen positiv prädiktiven Wert von 99 Prozent (Abbildung 1). Man fühlt sich der Wahrheit schon recht nahe. Unter solchen Umständen müsste eigentlich weder ein Röntgenbild noch ein MRI verordnet werden. Die Frage nach einer Meniskusschädigung kann mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit bejaht werden.

Krankheitswahrscheinlichkeit und klinische Relevanz

Da es sich bekanntlich bei nicht mehr ganz jungen Patienten um Mischbilder mit den Merkmalen einer Knorpelschädigung handelt, sind auch die Indizien der Arthrodiagnostik einzubeziehen, welche den Wert der Meniskusschädigung relativieren können.

Die ursprüngliche Praxis des diagnostischen Informationsgewinns mit der Sherlock-Holmes-Methode wäre grundsätzlich eigentlich so zu verstehen, dass man das Vorhandensein einer Meniskusschädigung dem Fehlen einer solchen gegenüberstellt. Man sucht nur eine einzige Krankheit. Die Diagnostik einer Knorpelschädigung müsste eine zweite Gegenüberstellung (vorhanden oder nicht vorhanden) auslösen. Da der Patient in unserem Beispiel eine bunte Palette von verschiedenen Beschwerden angibt, muss jeder anamnestiche und später auch klinische Test dahingehend geprüft werden, ob er eher einer chondralen oder meniskalen Schädigung entspricht. Somit wäre es attraktiv, den Meniskusschaden direkt der Knorpelschädigung gegenüberzustellen, indem wir im umgekehrten Sinn die Testserie aller Arthrosezeichen, welche nicht typisch sind für eine Meniskusschädigung, als Informationsverlust (LR pos <1) für einen Meniskusschaden werten und den LR-Wert von 291,8 durch das Produkt aller LR-Werte der Arthrosefragen teilen. Ein Beispiel könnte folgendermassen aussehen (Abbildung 2):

- ❖ rasches Verschwinden der Schmerzen nach NSAR, LR pos 0,5
- ❖ morgendlicher Anlaufschmerz, LR pos 0,4
- ❖ Druckschmerz über vorderem Femurcondylus, LR pos 0,3.

Die Gesamt-LR-pos für diese drei Tests beträgt 0,06. Nimmt man diese Zahl in die Multiplikation für das ganze Beschwerdebild hinein, erreicht man nur noch eine abschliessende LR-pos von 17,5 und damit eine Nachttestwahrscheinlichkeit von etwa 83 Prozent im Nomogramm. Braucht es jetzt noch weitere Zusatzdiagnostik? Handelt es sich jetzt um eine Verunsicherung, ob wirklich eine Meniskusschädigung besteht? So verführerisch eine solche Praxis der gegenüberstellenden Differenzialdiagnose wäre, scheint sie doch gewisse Haken zu haben. Wenn wir sechs Tests wählen, welche alle in die gleiche Richtung der Meniskusschädigung Hinweise geben, könnten willkürlich 12 Fragen gewählt werden, welche alle eher in die Richtung der Arthrose deuten würden. Dann könnte unter Umständen ein Informationsverlust (LR pos. < 1) resultieren, obwohl die Zeichen einer Meniskusschädigung deutlich sind. Durch die Berechnung der Krankheitswahrscheinlichkeiten des gesamten Beschwerdebilds erreicht

Fazit

- Die Berechnung der Likelihood Ratio und die Anwendung des Fagan-Nomogramms am Beispiel der Diagnostik einer Meniskus-schädigung in einer Testserie gibt Aufschluss über die Frage, ob die Entscheidungsschwelle zur arthroskopischen Meniskusopera-tion getroffen werden kann oder ob noch weitere Zusatzdiagnostik betrieben werden muss.
- Separat muss auch die Diagnostik hinsichtlich Knorpelschädigung in gleicher Weise erfolgen. Klinische Zeichen für das Vorliegen einer Knorpelschädigung können einen Informationsgewinn brin-gen, was aber bezüglich Meniskusschädigung als Informations-verlust aufgefasst werden kann, also die klinische Relevanz der Meniskusschädigung relativiert.
- Die Erwartungen an einen arthroskopischen Eingriff müssen je nach Indizienlage realistisch formuliert werden.

man wahrscheinlich viel eher eine Gewichtung respektive einen Hinweis auf die klinische Relevanz einer Meniskus-schädigung. Mit den positiven Meniskuszeichen bleibt kaum Zweifel am Vorliegen einer diesbezüglichen Schädigung. Man ist geneigt zu postulieren, dass in erster Linie die Tests mit den grössten LR gewählt, lediglich voneinander unab-hängige Tests einbezogen und die Anzahl Tests auf beide Fra-gstellungen gleich verteilt werden.

Unsinnige Zahlenspielerei?

Diese Zahlenspielereien mögen einem Teil der Leserschaft vielleicht an den Haaren herbeigezogen und mühselig er-scheinen. Manche werden glauben, dass sie schon seit jeher intuitiv auf diese Art Diagnostik betreiben. Die Sherlock-Holmes-Methode ist die explizite Denkschule einer sinnvol-len Diagnostik mit dem systematischen, numerischen Infor-mationsgewinn in Zeiten von zunehmend beschränkten Mit-teln. Wie bereits erwähnt, können wir uns heute noch zu wenig auf verbindliche Likelihood Ratios der Tests und Angaben über die Krankheitswahrscheinlichkeiten in den verschiedenen Praxen abstützen, die diesbezügliche Nutzen-forschung steht immer noch am Anfang. Die besprochenen Prinzipien könnten jedoch im Zug von Care-Management oder integrierter Versorgung bald einmal eine Rolle spielen.

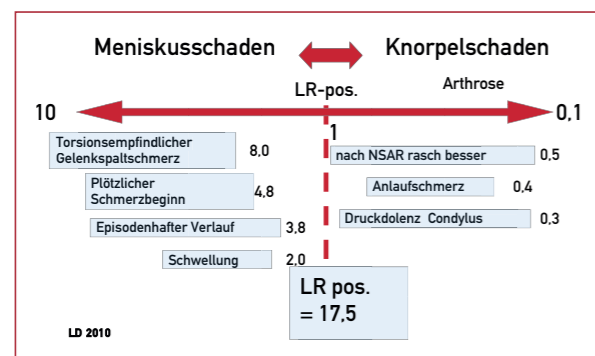


Abbildung 2: Differenzialdiagnose bei Patienten > 50 Jahre mit Knieschmerzen (LR = Likelihood Ratio)

Früher hat es geheissen: Warum haben Sie diese Zusatz-untersuchung nicht gemacht? In Zukunft tönt es vielleicht anders: Warum haben Sie diese Zusatzabklärung (über-haupt) gemacht?

Krankheitswahrscheinlichkeit bedeutet noch nicht klinische Relevanz

Da wir in der Praxis vom Einzelfall ausgehen und nicht aus-wählen können, welche Leitsymptome der Patient präsenti-ert, sammeln wir bei der Schilderung von Kniesymptomen analog zu Sherlock Holmes die verschiedenen Indizien hin-sichtlich einer vermuteten Meniskus- oder Knorpelschädi-gung. Am Schluss der klinischen Untersuchung ziehen wir eine erste Bilanz. Wenn die 70-jährige Patientin nach einem Ausrutscher auf der Treppe des Reisebusses neben dem unan-geheimen blockierenden und drehempfindlichen medialen Gelenkschmerz auch über einen früheren morgendlichen Anlaufschmerz berichtet, welcher nach Einnahme einer NSAR-Tablette zum Verschwinden gebracht werden konnte, dürfte es sich mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit sowohl um eine meniskale als auch chondrale Schädigung handeln. Die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen der beiden Schädi-gungsanteile kann durchaus über 95 Prozent liegen. Fortan geht es nicht mehr um Krankheitswahrscheinlichkeiten, son-dern um die Gewichtung der klinischen Relevanz der einzel-nen Anteile und um die Formulierung einer Prognose im Fall eines arthroskopischen Eingriffs. Auch wenn wir mit 95-pro-zentiger Wahrscheinlichkeit um das Vorliegen einer meniska-len und chondralen Schädigung wissen und uns somit jenseits der Entscheidungsschwelle für einen arthroskopischen Ein-griff wähnen, ist die Frage der geeigneten Therapie noch nicht beantwortet. Wir müssen uns zuerst vergewissert haben, ob der Schweregrad der Arthrose nicht zu weit fortgeschritten ist, um der meniskalen Schädigung weiterhin eine klinische Bedeutung zuzuordnen. Wir müssen wissen, ob der Schwere-grad der Knorpelschädigung mit dem Ausprägungsgrad der geäusserten Arthrosebeschwerden übereinstimmt. Jetzt sind wir am Punkt angelangt, wo die geeignete radiologische Ab-klärung wichtige Informationen liefern kann. Wie diese aus-sehen soll, wird in der letzten Folge besprochen.

Erwartungen realistisch formulieren

Wir sind zu Beginn der Ausführungen von der Hypothese ausgegangen, dass ganz allgemein devitalisiertes Gewebe an Meniskus oder Knorpel, welches synoviale Entzündungs-reaktionen unterhält, entfernt werden darf oder entfernt wer-den soll. Dadurch sollen eine synoviale Beruhigung und eine bessere Voraussetzung für eine muskuläre Rehabilitation er-möglicht werden. Es herrscht zu Recht die Einschätzung, dass speziell bei degenerativen Knorpel-, aber auch bei Meniskus-schädigungen keine Option auf eine Vollreparatur in den ursprünglichen Zustand besteht. Es scheint somit äusserst wichtig, die Erwartungen an das Behandlungsergebnis real-istisch zu formulieren. Die grosse und grundsätzlich gut ge-machte Studie von Kirkley et al. hat immerhin einen deutli-chen und klinisch relevanten Punktezuwachs im WOMAC-Score gegenüber Physiotherapie und Medikamenten allein und somit einen deutlichen Nutzen der arthroskopischen Therapie gezeigt.

Röntgen oder MRI? Beides oder keines?

Teil 5

In der Regel gibt ein Röntgenbild Auskunft über Art und Schweregrad der Arthrose, ein MRI wird meist zur Klärung der Frage einer Meniskusschädigung eingesetzt. Doch wann sind die Verfahren wirklich indiziert und wann eher verzichtbar? Welche Rönt-gentechnik verspricht am meisten Information? Wie passen Röntgenbefund und klinische Zeichen zusammen? Damit beschäftigt sich der fünfte und abschliessende Teil.

LUZI DUBS

Postulat: Seitenvergleichende Aufnahmen

Die Röntgenabklärung umfasst traditionell als Minimalstan-dard eine Aufnahme im anteroposterioren und eine solche im seitlichen Strahlengang am betroffenen Bein in liegender Position bei 90 Grad Flexion. Gewisse Aussagen über knö-cherne Strukturveränderungen lassen sich wohl machen. Wichtige Aussagemöglichkeiten bleiben aber ungenutzt. Im Speziellen ist es schwierig, ohne Seitenvergleich einen Befund zu werten. Für die Entscheidungsfindung zur Arthroskopie äusserst hilfreich ist in vielen Fällen die Durchführung einer seitenvergleichenden Aufnahme im anteroposterioren Strah-lengang in separater Einbeinstandbelastung und einer seiten-vergleichenden 40-Grad-Axialaufnahme des femoropatellären Gelenkes (Abbildung 1). Wie die jahrzehntelangen Erfahrungen gezeigt haben, kann nur der Vergleich mit der Gegenseite alle einseitigen Befunde relativieren und die «individuelle Wirklichkeit» abbilden. Nur der Seitenvergleich kann Inkongruenzen zum klinischen Befund aufzeigen. Diese Röntgentechnik führt in eine andere



Abbildung 1: Seitenvergleichende Röntgenaufnahmen

Welt von Fragen und Antworten. So ist eine Beinachse nur dann pathologisch, wenn sie sich gegenüber der Gegenseite verschieden darstellt. Wird auf beiden Seiten eine Varusachse von beispielsweise 4 Grad gemessen, die Schmerzen sind aber nur auf der einen Seite vorhanden, handelt es sich wohl eher nicht um eine pathologische Beinachse. Diese Feststellung hat eine grosse Bedeutung bei der Diskussion um die operativen Achskorrekturen. Der Entscheid zu einem solchen Eingriff darf man nur unter Einbezug der Gegenseite fällen, unab-hängig ob die gemessene Achse am betroffenen Bein gefällt oder nicht. Die weitere Diskussion soll anhand von einigen Beispielen erfolgen:

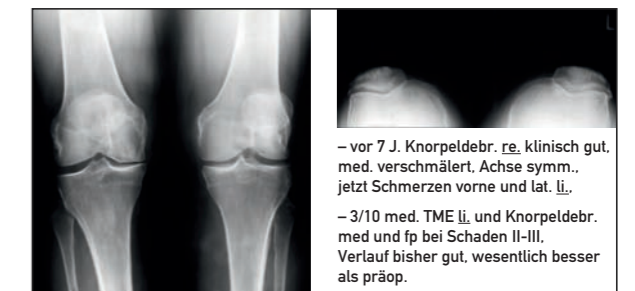


Abbildung 2: Patientin Doris F., 68-jährig

Frau D.F., 68-jährig (Abbildung 2), hatte vor sieben Jahren ein arthroskopisches Knorpeldebridement auf der rechten Seite mit gutem klinischem Verlauf, sodass sie bei ähnlicher Symptomatik auf der linken Seite ebenfalls diesen Eingriff wünschte. Obwohl der Gelenkspalt rechts im Seitenvergleich etwas schmaler wirkt, konnte sie das rechte Bein besser ein-setzen. Nach erfolgtem Eingriff am geschwollenen Knie auf der linken Seite erlebte sie in den ersten postoperativen sechs Monaten ebenfalls eine deutliche Besserung im Vergleich zu präoperativ. Die radiologischen Beinachsen sind beidseits im leichten Valgus und symmetrisch in der Ausmessung. Der heute 74-jährige Herr A.G. (Abbildung 3) ist passionier-ter Orientierungsläufer. Vor zehn Jahren hatte er einen arthroskopischen Eingriff wegen medialer Meniskus- und zweitgradiger Knorpelschädigung. Er praktizierte weiterhin regelmässig OL und meldete sich vor acht Monaten wegen des linken Kniegelenks. Vier Monate nach identischem Eingriff links dürfte er wiederum kaum an der weiteren Ausübung seiner Sportart gehindert werden können. Radio-logisch finden wir wiederum einen leicht verschmälerten Gelenkspalt links medial ohne seitendifferente Achsabweichung.

Fazit

- ❖ Zur Bewertung der Bedeutung eines Röntgenbefundes an einem Kniegelenk sollte standardmässig eine seitenvergleichende Aufnahme anteroposterior im Einbeinstand und femoropatellär bei 40 Grad Flexion erfolgen. Dadurch können viele Befunde relativiert und auf die individuelle Wirklichkeit bezogen werden.
- ❖ Der Aufwand für einen Test in Relation zu dessen Informationsgewinn lässt sich abhängig von der Entscheidungsschwelle rechnerisch in ein sinnvolles Verhältnis bringen (Number needed to test).
- ❖ Ist die Entscheidungsschwelle einmal überschritten, sollte keine Zusatzdiagnostik mehr betrieben werden.



Abbildung 3: Patient Arthur G., 74-jährig

Auch wenn im Röntgenbild der verschmälerte Gelenkspalt links als Surrogat-Parameter auf eine deutlichere Arthrose hindeutet, kommt dies klinisch nicht zum Ausdruck. Man kann an diesen beiden Beispielen lernen und davon ausgehen, dass das Knorpeldebridement zu einer synovialen Beruhigung und Beschwerdelinderung beigetragen haben dürfte. Der radiologisch festgestellte verschmälerte Gelenkspalt gibt über einen Restknorpelbelag Auskunft, welcher während vieler Jahre hinweg wohl verdünnt, jedoch stabil geblieben ist. Die Gelenkspaltbreite ist also nur bedingt ein Zeichen für den Schweregrad der Arthrose. Bei eng umschriebenen, tieferen Knorpelschäden kann eine noch intakte Umgebung eine ursprüngliche Knorpeldicke darstellen lassen und somit einen intakten Knorpelbelag vortäuschen.

Gelegentlich hört man das Argument, eine femorotibiale Knorpelschädigung könne besser in einer in 40 Grad Beugung belasteten Aufnahme dargestellt werden, da die deutlichen Knorpelschädigungen eher in einer halbbeugeseitig belasteten Zone auftreten würden. Diese Erfahrung kann man wohl bestätigen, in der Regel belasten jedoch die Patienten hauptsächlich in streckungsnahen Winkeln, sodass die möglichst gestreckte Stellung des Kniegelenks anlässlich der ap-Aufnahme klinisch relevanter sein dürfte.

Die 69-jährige Frau E.K. (Abbildung 4) zeigt ein Schmerzproblem am rechten Knie auf der medialen Seite. Radiologisch findet man eher eine Tendenz zur Valgusarthrose. Vor einigen Monaten fand arthroskopisch eine mediale und laterale Teilmeniszektomie statt, der Knorpel lateral zeigte kaum eine Auffälligkeit. Der störende mediale Schmerz ist verschwunden.

Daraus lässt sich lernen, dass es sich lohnt, im Einzelfall die Beschwerden exakt mit den Untersuchungsbefunden in Einklang zu bringen.

Beim 61-jährigen, arbeitsunfähig gewordenen Hauswart B.S. (Abbildung 5) stören starke Schmerzen links, wobei vor allem die Zeichen eines torsionsempfindlichen postero-medialen Gelenkspaltschmerzes dominierten. Die im Valgus seitengleich belasteten Aufnahmen zeigten eine deutliche Gelenkspaltverschmälerung links medial. Bei der Arthroskopie war der femorale subchondrale Knochen freigelegt. Drei Monate nach der medialen Teilmeniszektomie kann er wieder als Hauswart arbeiten, allerdings etwas langsamer und mit vorsichtigem Treppengehen.

In solchen Situationen ist es wichtig, die Erwartungen an das Resultat vorsichtig und realistisch zu formulieren. Erfahrungsgemäss wirken sich die Bemühungen, den Kunstgelenkersatz möglichst lange noch hinauszuzögern, positiv aus auf die Motivation zahlreicher Kniepatienten mit deutlich sich abzeichnender Arthrose.

Mit der Einführung der seitenvergleichenden Röntgenaufnahmen des Kniegelenks in ap- und axial-Projektion als Gold-Standard scheint es zu gelingen, die Qualität der Indikationsstellung zum arthroskopischen Eingriff zwecks Debridement zu verbessern. Auf die Durchführung einer MR-Aufnahme kann somit in zahlreichen Fällen mit gutem Gewissen verzichtet werden. Diese hätte ihren Platz vor allem in Situationen, wo zusätzliche Fragestellungen der knöchernen Reaktionen hineinspielen, wie etwa eine beginnende Osteonekrose, oder dann bei unklaren, anhaltenden Inkongruenzen zwischen Anamnese, klinischen Befunden und konventionellen Röntgenbildern.



Abbildung 4: Patientin Elisabeth K., 69-jährig

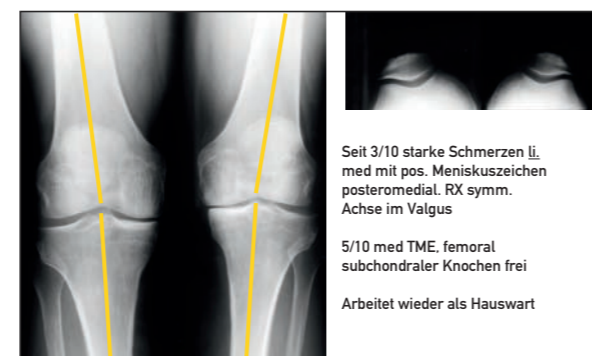


Abbildung 5: Patient Bruno S., 61-jährig

Einen Spezialfall bildet der am Knie, speziell am Meniskus voroperierte Patient. Auffallend häufig werden dabei im MRI Restschädigungen am Meniskus beschrieben, welche klinisch nicht unbedingt ein eindeutiges Korrelat haben müssen.

Die Entscheidungsschwelle, auch ökonomisch betrachtet

Der Gold-Standard der intraartikulären Kniediagnostik mit der besten Sensitivität und Spezifität ist der diagnostische Teil eines arthroskopischen Eingriffs. Er ist aufwendiger und teurer als alle anderen Tests. Der Vorteil liegt darin, dass gleichzeitig ein arthroskopischer Eingriff erfolgen kann. Das MRI steht in der Regel als letzte bildgebende Abklärung vor einer Arthroskopie zur Debatte. Eigentlich sollte nur dann davon Gebrauch gemacht werden, wenn dank dieser Untersuchung die Entscheidungsschwelle zur Arthroskopie überschritten werden kann (1).

Folgende Fragestellung wäre nun von Bedeutung: Bei welcher Krankheitswahrscheinlichkeit müsste die Entscheidungsschwelle zur Arthroskopie liegen? Andersherum: Wieviel MRI-Abklärungen wären notwendig, um eine einzige unnötige diagnostische Arthroskopie zu vermeiden? Wäre die Entscheidungsschwelle zur Arthroskopie bei 85 Prozent, bestünde ein 15-prozentiges Risiko einer unnötigen Arthroskopie. Somit müssten 7 MRI gemacht werden, um eine unnötige Arthroskopie zu vermeiden (Number needed to test: 100/15 ergibt aufgerundet 7). Wenn eine MRI-Abklärung 700 Franken kostet, dann müsste man den Betrag von 4900 Franken den Kosten für eine diagnostische Arthroskopie (inkl. damit verbundenen Arbeitsausfalls) gegenüberstellen. Die Kosten für eine Arthroskopie dürften in der Regel jedoch deutlich tiefer liegen. Somit lässt sich selbst eine Entscheidungsschwelle von 75 Prozent Krankheitswahrscheinlichkeit oder noch tiefer diskutieren.

Wem es jeweils gelingt, aufgrund von Anamnese und klinischen Befunden die Wahrscheinlichkeit einer störenden Meniskussschädigung über die Entscheidungsschwelle von 85 Prozent einzuschätzen, der braucht im Prinzip keine weitere Diagnostik mehr zu betreiben. Fühlt man sich nur mässig sicher (d.h. Krankheitswahrscheinlichkeit von 50%), so gibt es drei Möglichkeiten:

1. Test of Time: Man wartet, falls zumutbar, noch etwas zu, ohne den Patienten einem zusätzlichen Gesundheitsrisiko auszusetzen. Der Spontanverlauf (als diagnostischer Test) kann Informationsgewinn über die Entscheidungsschwelle hinaus liefern, speziell bezüglich der klinischen Relevanz einer Meniskussschädigung.

2. Zuweisung an einen Kniespezialisten, welcher dank seiner Erfahrung in den klinischen Tests bessere Testeigenschaften mitbringen sollte.

3. Eine MRI-Abklärung einleiten.

Die Angaben über die Testeigenschaften schwanken, hierzulande dürften sie in der Gröszenordnung von 90 Prozent Sensitivität, 95 Prozent Spezifität liegen. Mit einer LR pos von 18 und einer Entscheidungsschwelle von 85 Prozent Krankheitswahrscheinlichkeit kann man sich eine Vortestwahrscheinlichkeit von 23 Prozent «leisten» (Abbildung 6).

Eine spannende Aufgabe für einen Qualitätszirkel könnte durchaus einmal sein, eine Serie von Patienten mit Knieschmerzen – jedenfalls vor einem MRI – bezüglich der Wahrscheinlichkeit einer arthroskopiewürdigen Meniskussschädigung einzuschätzen und dann nach MRI oder Arthroskopie eine Auswertung vorzunehmen (2). Es würde nicht verwundern, wenn erfahrene Hausärztinnen und Hausärzte aufgrund der Klinik in einer beachtlichen Zahl der Fälle eine Krankheitswahrscheinlichkeit von mehr als 85 Prozent erreichen.

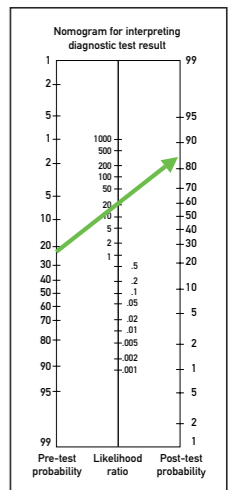


Abbildung 6: Fagan-Nomogramm MRI

Korrespondenzadresse:
Dr. med. Luzi Dubs
 Facharzt für Orthopädische Chirurgie FMH
 Wissenschaftlicher Beirat
 Ars Medici
 Merkurstrasse 12
 8400 Winterthur
 E-Mail: dubs.luzi@bluewin.ch



- Literatur:
1. Dubs, L.: EBM-Kommentar zu: Treffsicherheit der Magnetresonanztomographie zum Nachweis von Meniskusrissen. Praxis 2002; 91: 349-351.
 2. Dubs, L.: Die Entscheidung zur arthroskopischen Meniskusoperation mit der «Sherlock-Holmes-Methode». SAeZ 2003; 84: Nr12 541-544.

Angaben über Grundlagentexte von Kursen und Lehrbüchern über Evidence Based Medicine beim Verfasser.

