

BEITRÄGE ZUR FUNKTIONELLEN ANATOMIE DES SAKROILIAKALGELENKS

CS. BARABÁS, O. BARTA, L. Z. SZABÓ und T. VIZKELETY

(Eingegangen am 16. Oktober 1959)

Eine der häufigsten Erkrankungen der Bewegungsorgane, der Kreuzschmerz kann neben zahlreichen anderen Ursachen auch von einer Erkrankung und Funktionsstörung des Sakroiliakalgelenks ausgelöst werden. Die verhältnismäßige Seltenheit der Sakroiliakalgelenkveränderungen läßt sich darauf zurückführen, daß die klinische und röntgenologische Untersuchung des Gelenks schwierig ist und unsichere Resultate ergibt, so daß seine Erkrankung als Auslösungsursache der Kreuzschmerzen oft verborgen bleibt. Im Hinblick auf die versteckte Lage des Gelenks und die geringe Ausdehnung der Bewegungen vermag man eine Verringerung oder Steigerung der Gelenkbewegung durch klinische Untersuchung nur selten festzustellen. Die komplizierte Lage der Gelenkflächen im Raum erschwert die röntgenologische Untersuchung.

Obgleich sich mit der funktionellen und Röntgenanatomie des Sakroiliakalgelenks zahlreiche Mitteilungen befaßt haben, gibt es keine einheitliche Meinung über die Bewegung des Gelenks. Die zur Darstellung des Gelenks ausgearbeiteten Aufnahmeverfahren [1, 3, 9, 13] eignen sich zum Nachweis der pathomorphologischen Veränderungen, die im Gelenk zustande kommenden Verschiebungen lassen sich jedoch in diesen Aufnahmen nur unsicher bewerten.

Von einem Teil der Forscher wurde noch im vorigen Jahrhundert der echte Gelenkcharakter der Sakroiliakalverbindung in Zweifel gezogen; heute wird das Gelenk jedoch in der anatomischen Fachliteratur im allgemeinen als echtes beschrieben. PATURET [12] nennt das Gelenk Diarthro-Amphyarthrosis; eine Diarthrose wegen der Anwesenheit der Gelenkkapsel, der Bänder und der Synovialmembran, eine Symphyse auf Grund der interossealen Bänder und der geringen Ausdehnung der Bewegungen.

Wie bereits *Hippokrates* feststellte, findet beim trächtigen Tier im Gelenk Bewegung statt, die PARÉ auch am Menschen beobachtete. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts hat man die Bewegung des Gelenks hauptsächlich in geburtshilflicher Beziehung untersucht und ermittelt, daß sich die Größe des geraden Beckendurchmessers in Abhängigkeit von der Lagerung verändert. FICK [2] teilte zahlreiche — zum Teil einander widersprechende — Untersuchungsbefunde mit. Laut MEYER [11] kommt die Bewegung um zwei

Querachsen zustande, von denen eine hinter den Gelenkflächen, die andere durch die Gelenkflächen verläuft. Nach PATURET [12] kommt die »nutation« bzw. »contrenutation« des Sacrums, d. h. das nach vorn und unten bzw. nach hinten und oben erfolgende Kippen der Sacrumbasis um die hinter dem zweiten Sacralwirbel verlaufende Querachse zustande.

WEISL [14, 15] hat mit seiner speziellen röntgenologischen Untersuchungsmethode festgestellt, daß die größte Bewegung im Gelenk, die Verschiebung des Promontoriums in ventraler Richtung, beim Aufrichten vom Liegen, d. h. bei der Kyphotisierung der Lendenwirbel und gleichzeitigen Flexion der Hüftgelenke stattfindet. ILLI [6] untersuchte die Bewegung des Gelenks an Leichen und veranschaulichte die Amplituden mit an der Hüftpfanne angebrachten Zeigern. Nach seinen Feststellungen lösen die beim Gehen wirkenden Kräfte auch im Sakroiliakgelenke Bewegungen aus. Wie die Untersuchungen ergaben, ist die Bewegung des Gelenks von sehr geringer Ausdehnung. Über die Richtung der Bewegung gibt es abweichende Angaben.

Infolge der Form der Gelenkflächen und des starken Bandapparates ist das Sakroiliakgelenk außerordentlich straff. Bezeichnend für das Gelenk ist die große Belastungsfähigkeit ebenso wie die geringe Bewegungsmöglichkeit. Über dieses Gelenk und das Becken wird das Rumpfgewicht auf die unteren Extremitäten übertragen. Durch die Symphyse und die Sakroiliakgelenke wirkt das Becken als elastischer Puffer zwischen den beiden Körperhälften. Hierzu eignet es sich infolge der Struktur des Gelenks, der Elastizität des Bandapparates, Knochens und Knorpels. Die Belastung ruht in erster Linie auf der ligamentösen Verbindung. Das Gelenk selbst gewährleistet die Elastizität der Verbindung und bestimmt die Richtung der Bewegungen. Im Verlaufe der Phylogenese fällt der sakroiliakalen Verbindung entsprechend den Veränderungen der funktionellen Inanspruchnahme eine ständig größere Rolle zu [4].

Angesichts der Belastungs- und Bewegungsverhältnisse des Gelenks ist es verständlich, daß seine Schädigung leicht eintreten kann. Es ist zwischen der unteren und oberen Körperhälfte großen Krafteinwirkungen ausgesetzt, die insbesondere infolge der aufrechten Körperhaltung zur Geltung kommen. Der Beckenring bildet eine elastische Einheit, und wenn diese an irgendeinem Punkt infolge Trauma oder aus einer anderen Ursache gestört wird, führt dies zu verschiedenen Beschwerden, meistens zu Kreuzschmerzen. Zu einer Störung der Einheit des Beckenringes kann es in der Symphyse, im Sakroiliakgelenk und infolge von Frakturen auch an den Knochen kommen. Die Funktionsstörung eines Gelenkes wirkt wechselseitig auch auf andere Gelenke. Das bekannte Krankheitsbild der Beckenringlockerung beruht [7] auf der funktionellen Insuffizienz bzw. Lockerung der Symphyse und Sakroiliakgelenke. In der Entwicklung dieser Erkrankung können auch hormonale Faktoren eine Rolle spielen. In diesem Falle nimmt die Beweglichkeit des Gelenks zu, die

Stabilität wird beeinträchtigt, was mitunter zu ernsthaften Beschwerden führt.

Im Sakroiliakalgelenk kommen auch sämtliche auf andere Gelenke lokalisierten Erkrankungen vor. Das verhältnismäßig häufige Auftreten der Arthrosis deformans läßt sich mit den eigentümlichen Verhältnissen des Gelenks erklären. ZÖLLNER [16] hat in seinem Obduktionsmaterial nahezu in der Hälfte der Fälle Arthrosen im Sakroiliakalgelenk nachgewiesen. Infolge der Einengung der Bewegungen, der Versteifung der Gelenke führt die Verringerung der Elastizität des Beckenringes zu Beschwerden.

Besondere Bedeutung wird der pathologischen Bewegung des Gelenks, der Fixierung des verschobenen Gelenks in pathologischer Lage von den Chiropraktikern beigemessen. Die Feststellung dieser Tatsache stößt indessen ungeachtet der zahlreichen Untersuchungsverfahren auf Schwierigkeiten und ergibt unsichere Resultate. Auf den Röntgenaufnahmen verschiedener Einstellung sind die pathomorphologischen Veränderungen des Gelenks gut darstellbar, zur Beurteilung des funktionellen Zustandes jedoch ungeeignet. Im Hinblick auf ihre Lage im Raum läßt sich die ganze Gelenkspalte nicht auf einer Aufnahme wiedergeben. Die Anwendung einer Standard-Aufnahmetechnik ist deshalb schwierig, weil Form und Lage der Gelenkflächen große individuelle Abweichungen zeigen und auch dem Alter entsprechend verschieden sind [5].

*

Die eigenen Untersuchungen verfolgten den Zweck, zwei Fragen zu klären:

1. Was für Bewegungen gehen im Sakroiliakalgelenk vor sich, und in welcher Beziehung stehen diese Bewegungen zum Gehen?
2. Ist die im Gelenk zustande kommende Verschiebung röntgenologisch darstellbar, bzw. kann die im Gelenk künstlich herbeigeführte Verschiebung röntgenologisch (nach den an unserer Klinik gebräuchlichen Aufnahmeverfahren) bewertbar dokumentiert werden?

Die Untersuchung der Beweglichkeit des Sakroiliakalgelenks ist in vivo kaum durchführbar. Da wir die passive Übertragung der mit dem Gang zusammenhängenden Bewegung der unteren Extremitäten untersuchten, schienen uns für diesen Zweck Leichenuntersuchungen geeignet. In vivo ist die Übertragung vom Spannungszustand der einzelnen Muskelgruppen als aktivem Faktor und von der Kapsel- und Bänderspannung bzw. dem Zusammenstoße der Knochen als passivem Faktor abhängig. Bei unseren Leichenversuchen spielten in der Bewegungsübertragung nur die passiven Faktoren eine Rolle, was indessen keinen qualitativen Unterschied bedeutet. In Mittelstellung der Extremität kann keine Bewegung im Sakroiliakalgelenk ausgelöst werden, sondern nur am Endpunkt der Flexion und Extension. In vivo ist jedoch die Bewegung auf das Sakroiliakalgelenk je nach dem Muskeltonus in allen Phasen der Flexion und Extension übertragbar.

Methodik

Die Untersuchungen wurden an Leichen 36—48 Stunden nach Eintritt des Todes vorgenommen. In 14 Fällen prüften wir an der zusammenhängenden unteren Körperhälfte, ob sich die passive Bewegung des Hüftgelenks auf das Sakroiliakalgelenk überträgt. Nachdem wir dies festgestellt hatten, führten wir die Untersuchungen zwecks genauerer Analyse der Bewegungen im weiteren an 16 ligamentösen Becken in der Weise durch, daß wir das Os ileum selbst in seiner Beziehung zum fixierten Sacrum mit Hilfe eines daran befestigten Eisenstabes — als Krafthebel — bewegten. Die beiden Untersuchungen führten zu denselben Resultaten. Das Sacrum wurde für die Untersuchung mit zwei Schrauben an einem Holzstück befestigt, das, der Rückfläche des Sacrums angepaßt, in einen Schraubstock gespannt war. Die Spina iliaca anterior superior und den Processus transversus des V. Lumbalwirbels der untersuchten Seite verbanden wir mit Zeigern, welche die Bewegung der untersuchten Punkte am Kymographion registrierten. Die Bewegung des Sakroiliakalgelenks wurde durch

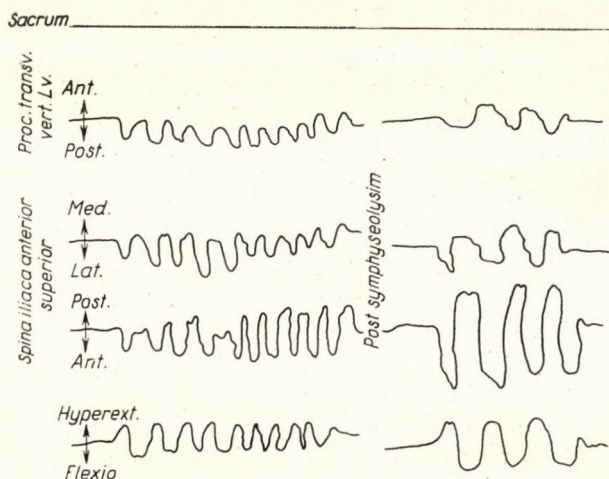


Abb. 1. Flexion und Extension des Hüftgelenks sind von der Wegbewegung der Spina iliaca ant. sup. und des V. Lumbalwirbels begleitet. Die auf die Hyperextension folgende Bewegung ist größer. Nach Durchtrennung der Symphyse und der hinteren sakroiliakalen Bänder verstärkt sich die Bewegung

Bewegung der unteren gleichseitigen Extremität bzw. des Eisenstabes hervorgerufen. Die Bewegung der Extremität registrierten wir ebenfalls; sie erfolgte zwischen Hyperextension und maximaler Flexion. Zur Kontrolle der Sacrumfixierung wurde auch die Sacrumbasis mit einem Zeiger verbunden. Im Falle guter Fixierung beschrieb der Sacrumzeiger eine gerade Linie, während er bei ungenügender Fixierung Abweichungen zeigte.

Die Bewegungsuntersuchungen wurden erst unter intakten Verhältnissen durchgeführt, dann nach Durchtrennung der Symphyse. In 10 Fällen durchtrennten wir auch die hinteren Sakroiliakalbänder. Die Abb. 1—4 zeigen die charakteristischen Bewegungskurven. Die unterste Kurve gibt die im Hüftgelenk ausgelöste Flexions-Extensionsbewegung, die beiden folgenden Kurven geben die Verschiebung der Spina iliaca anterior superior nach vorn und hinten bzw. zur Seite, die vierte Kurve gibt die nach vorn und hinten gerichtete Bewegung des gleichseitigen Processus transversus des V. Lumbalwirbels wieder. Die oberste Linie zeigt die Fixierung des Sacrums an.

Die röntgenologische Darstellungsmöglichkeit der im Gelenk herbeigeführten Bewegung untersuchten wir folgendermaßen: Von den ligamentösen Becken stellten wir Summationsaufnahmen nach BÄRSONY und SCHULHOF [1] her. Die Becken wurden so gelagert, daß die Lage dem Ausgleich der Lumballordose entspreche, und die Röntgenröhre wurde um 15° in kranio-kaudaler Richtung gewendet. Sodann machten wir eine Spaltenaufnahme des auf der Rückenseite liegenden Beckens unter Anheben der untersuchten Seite um 30° von der Tisch-

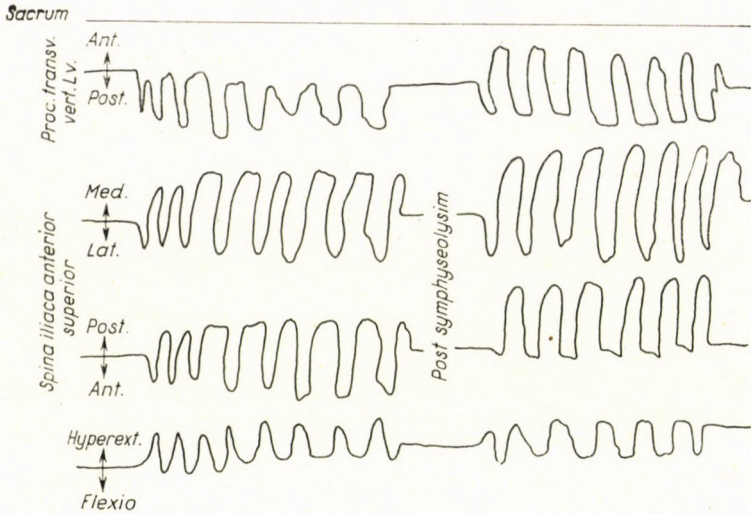


Abb. 2. Die Bewegung der Spina iliaca ant. sup. ist nach Flexion und Extension gleich groß. Nach Durchtrennung der Symphyse bleibt die Bewegungsamplitude fast unverändert

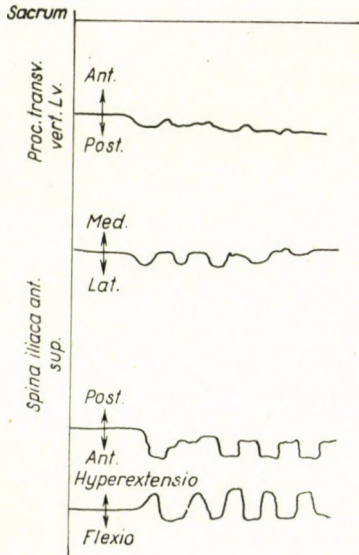


Abb. 3. Die Verschiebung der Spina ist nach der Hyperextension größer, aber die Begleitbewegung von sehr geringer Ausdehnung

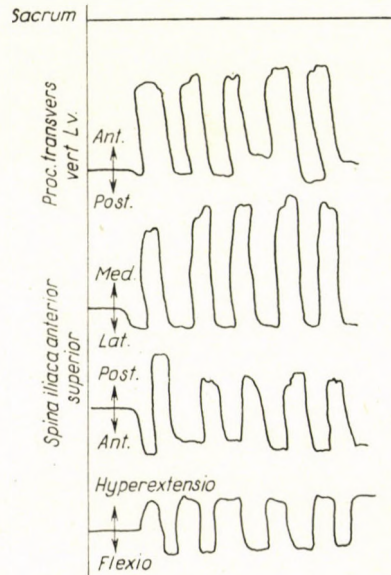


Abb. 4. Nach der Flexion ist die Bewegungsamplitude der Spina iliaca ant. sup. größer

ebene. Hiernach durchtrennten wir die Symphyse des untersuchten Beckens, schoben die Schambeine seitlich bzw. kaudo-kranial auseinander und wiederholten die Röntgenaufnahmen in dieser Lage.

Endlich legten wir die Gelenke der untersuchten Becken frei, machten photographische Aufnahmen der Gelenkflächen. In einigen Fällen wurden einzelne Teile der Gelenkflächen auch histologisch aufgearbeitet.

Ergebnisse

Bei der angewendeten Untersuchungsmethode wurden kymographisch registrierbare Bewegungen des Sakroiliakgelenks durch Bewegungen im Hüftgelenke ausgelöst. Die experimentelle Bewegung des Hüftgelenks entsprach der Hüftbewegung beim Gehen, obwohl infolge Fehlen des Muskeltonus, Hyperextension und maximale Flexion angewendet wurde.

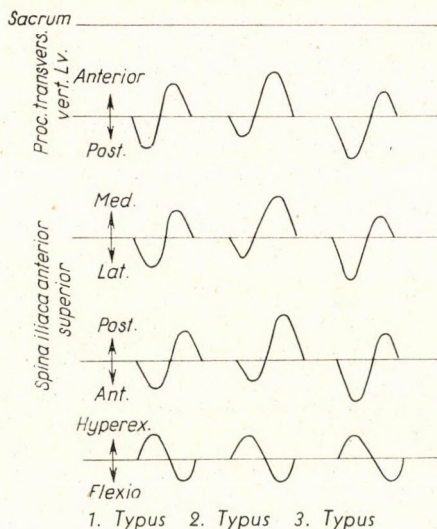


Abb. 5. Die drei Typen der Begleithbewegung der Spina iliaca ant. sup.

Aus den am Kymographion registrierten Bewegungskurven läßt sich folgendes feststellen:

1. Die Bewegung der unteren Gliedmaßen bzw. Hüftgelenke beim Gehen löst im Sakroiliakgelenk eine Mitbewegung aus. In der Größe der im Gelenk zustande kommenden Verschiebung treten große individuelle Unterschiede zutage (Abb. 1—4).

2. Im Sakroiliakgelenk geht eine sehr geringe Verschiebung vor sich. Am Kymographion wurde die Bewegung im Verhältnis 1:10 vergrößert. Aus dem Maßverhältnis läßt sich errechnen, daß die Verschiebung der Spina iliaca anterior superior 0,5—5 mm ausmacht. Diese Bewegung ist am Vorderrand

des Sakroiliakalgelenks noch geringer, weil dieser sich näher zur Drehungsachse befindet.

3. Bei Hyperextension des Hüftgelenks bewegt sich die Spina iliaca anterior superior der gleichen Seite im Vergleich zum fixierten Sacrum nach vorn und lateralwärts, bei Flexion in entgegengesetzter Richtung.

4. Die Bewegung der Spina war in 25 der untersuchten Fälle, von der Mittelstellung der Extremität ausgehend, bei Hyperextension größer als bei

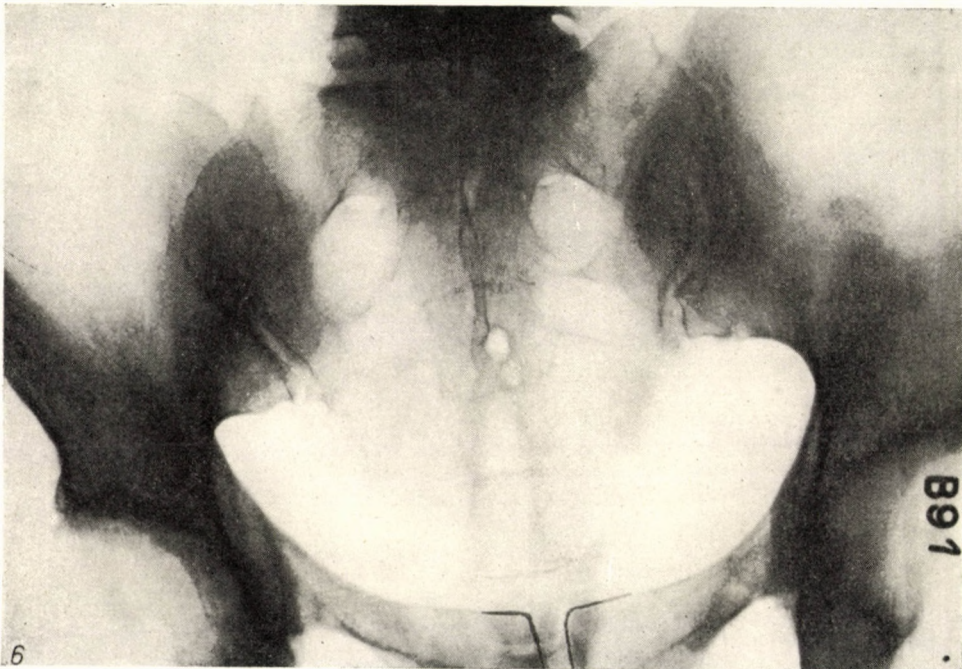


Abb. 6. Übersichtsaufnahme des Beckens

Flexion (Abb. 1, 3). In 2 Fällen war die Verschiebung bei Flexion größer (Abb. 4). In 3 Fällen war die Bewegung der Spina bei Flexion und Extension gleich groß (Abb. 2). Abb. 5 veranschaulicht die drei Bewegungstypen.

5. Die im Sakroiliakalgelenk entstehende Bewegung überträgt sich auch auf den V. Lumbalwirbel. Die bei Hyperextension der Extremität erfolgende Bewegung der Spina nach vorn und lateralwärts wird von der Vorwärtsdrehung des gleichseitigen Querfortsatzes des V. Lumbalwirbels als Resultat der Rotationsbewegung des V. Lumbalwirbels begleitet (Abb. 1—4).

6. Nach Durchtrennung der Symphyse war die Bewegung im Sakroiliakalgelenk nicht oder kaum gesteigert (Abb. 2), während die Bewegung größer wurde, wenn auch die hinteren Sakroiliakalbänder durchtrennt waren (Abb. 1).

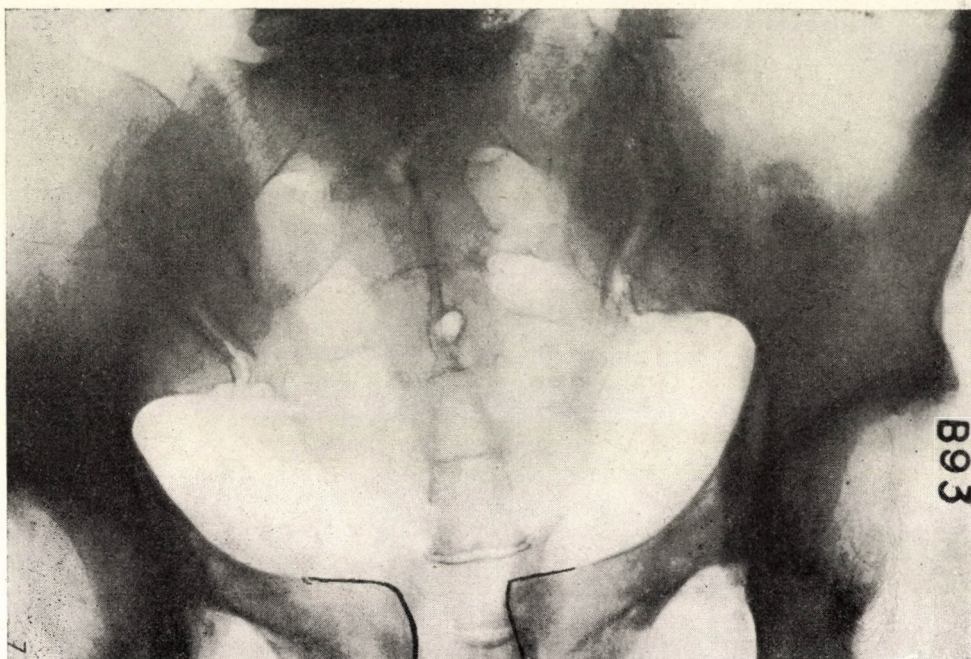


Abb. 7. Übersichtsaufnahme desselben Beckens wie in Abb. 6, nach Auseinanderspreizen der Symphyse. Die Breite des Sakroiliakgelenks hat sich nicht verändert

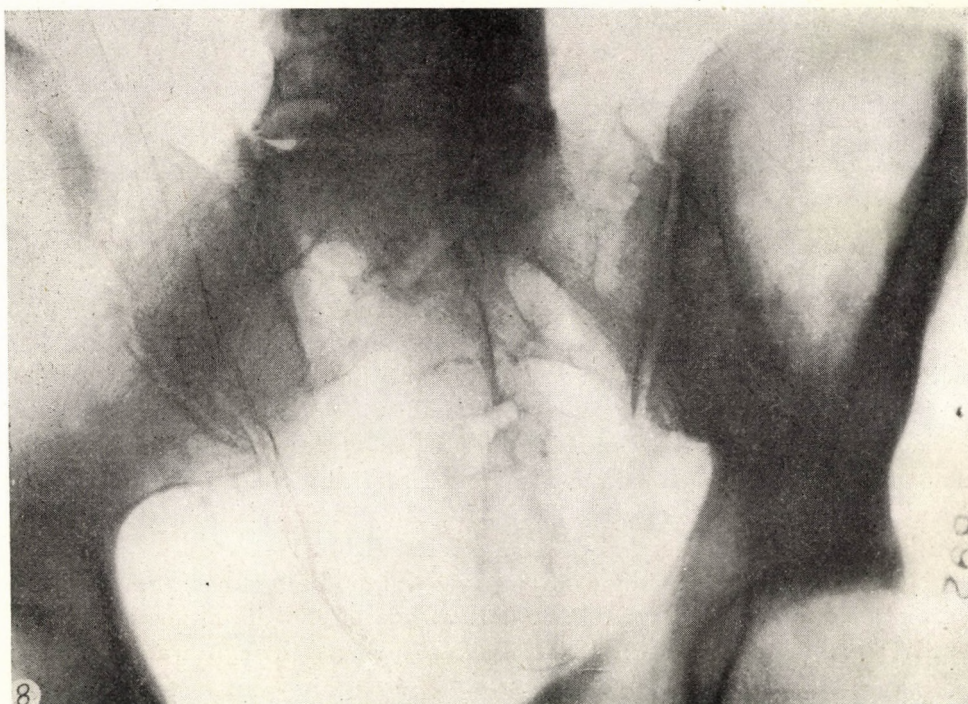


Abb. 8. Spaltenaufnahme desselben Beckens

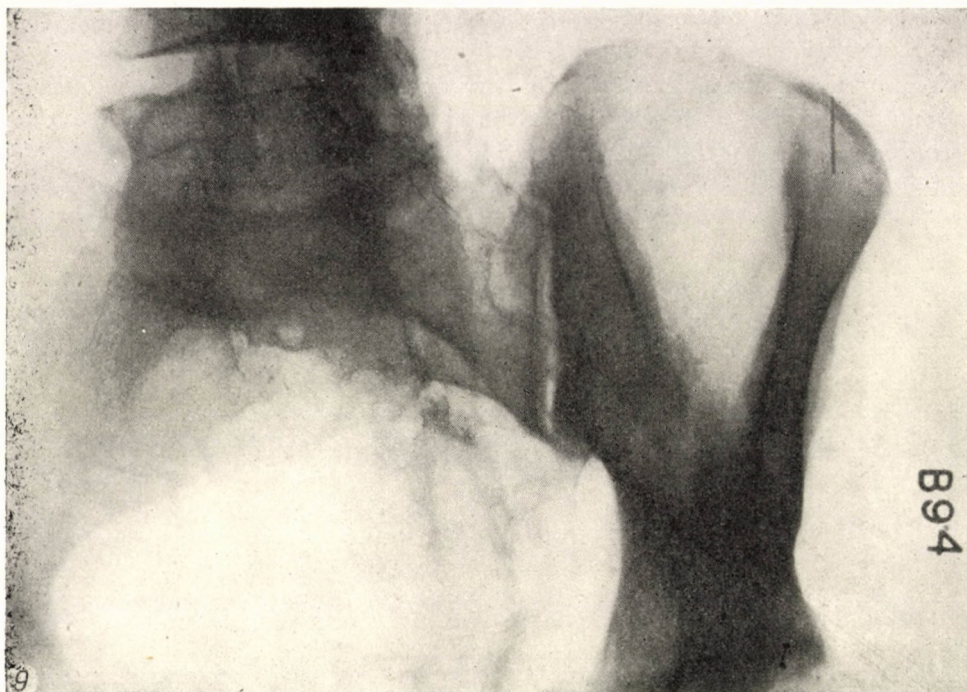


Abb. 9. Spaltenaufnahme desselben Beckens, nach Auseinanderspreizen der Symphyse.
Die Breite des Gelenks hat sich nicht verändert

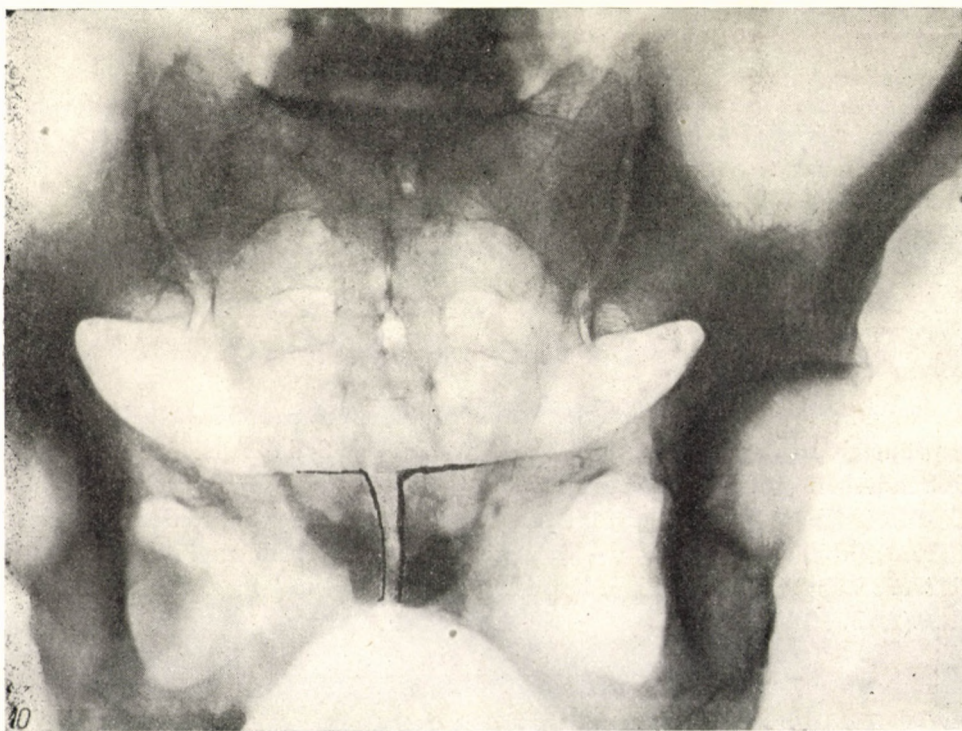


Abb. 10. Übersichtsaufnahme vom Becken

7. Die beobachtete Bewegung entspricht der Lage der Gelenkflächen im Raum. Obgleich sich unsere Untersuchungen nicht auf die genaue Lage der Bewegungsachse erstrecken, können wir doch aus der Richtung der Bewegungen feststellen, daß sie um eine hinter den Gelenkflächen schräg von hinten nach vorn verlaufende Achse zustande kommen.

Im Verlauf der Untersuchung hat sich das Sacrum nicht bewegt, was an der Sacrumlinie nachgeprüft werden konnte.

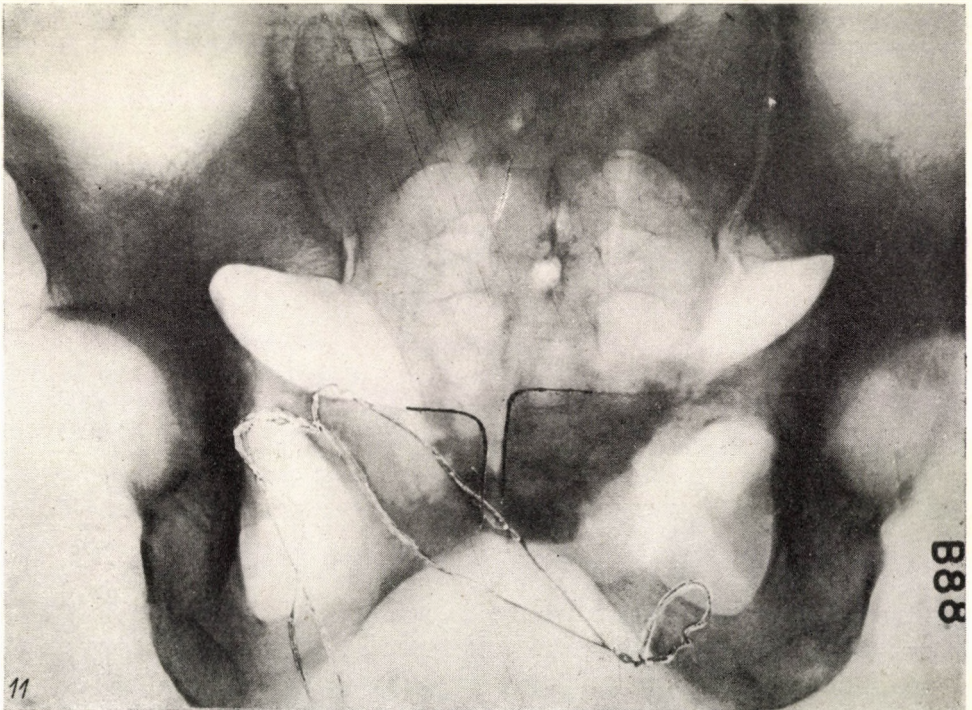


Abb. 11. Übersichtsaufnahme desselben Beckens wie in Abb. 10, nach Verschieben der Symphyse in kranio-kaudaler Richtung. Am Gelenk ist keine wesentliche Abweichung zu sehen

8. Über die röntgenologische Darstellung der im Sakroiliakgelenk herbeigeführten Bewegung darf festgestellt werden, daß das Auseinanderziehen der Schambeine (um etwa 2 cm) nach Durchtrennung der Symphyse keine sicher bewertbare und charakteristische Verschiebung der Sakroiliakgelenke im Röntgenbild ergibt (Abb. 6—9). Auch wenn die Schambeine in kranio-kaudaler Richtung verschoben werden, ist eine Verschiebung im Gelenk nicht zu sehen (Abb. 10—11).

Besprechung

Bei Untersuchungen an Leichen konnte festgestellt werden, daß eine bestimmte, am Kymographion registrierbare Bewegung im Sakroiliakalgelenk stattfindet. Bei fixiertem Sacrum macht die Verschiebung an der Spina iliaca anterior superior 0,5—5 mm aus. Verglichen mit den Resultaten von KLEIN [8] haben wir die Größe der Bewegung wesentlich kleiner gefunden. Im Gegensatz zu MEYER [11] ermittelten wir, daß sich die Größe der Bewegung je nach der Form der Gelenkflächen verändert, aber der Charakter der Bewegung unverändert bleibt. Die im höheren Alter fast immer anwesende Arthrose führt durch die Destruction des Gelenkknorpels und die Verminderung seiner Elastizität zur Einschränkung der Bewegung. Nach unserer Beobachtung kommt bei der von PATURET [12] »nutation« bzw. »contre-nutation« genannten Bewegung des Sacrums die Verschiebung nicht in rein sagittaler Richtung zustande. In unseren Untersuchungen entspricht der »contre-nutation« des Sacrums die auf Hyperextension des Hüftgelenks eintretende Verschiebung. In diesem Fall ist die nach hinten und oben gerichtete Bewegung der Sacrumbasis von der lateralen Verschiebung des vorderen Teils der Hüftpfanne begleitet. Bei der »nutation« folgt der nach vorn und unten gerichteten Bewegung der Sacrumbasis die medial gerichtete Verschiebung des vorderen Abschnitts der Hüftpfanne. Diese von uns beobachteten Bewegungen bestätigen die Feststellung von MEYER [11], daß die sakroiliakale Gelenkfläche vom Gesichtspunkt der Bewegung als Teil von zwei entgegengesetzten Schraubengewinden aufgefaßt werden könne.

*

Wollen wir aus den von uns wahrgenommenen Bewegungen auf die Veränderung der Beckendurchmesser Schlüsse ziehen, so können wir neben der Bestätigung der früheren Feststellungen die einschlägigen Angaben noch dahingehend ergänzen, daß in der sog. Hängelage außer dem geraden Durchmesser des Beckeneingangs auch der Querdurchmesser größer wird.

Die Bewegung des Hüftgelenks beim Gehen löst eine Mitbewegung im Sakroiliakalgelenk aus, wozu sich noch die Rotationsbewegung des V. Lumbalwirbels gesellt. Beim Gehen kommt infolge der gegensätzlichen Bewegung der Hüftgelenke auch in den bilateralen Sakroiliakalgelenken eine Bewegung in gegensätzlicher Richtung zustande. In der Hyperextensionsphase des Schrittes bewegt sich die Hüftpfanne derselben Seite nach vorn und lateralwärts, zugleich ist die Hüftflexion auf der anderen Seite von der Verschiebung der Hüftpfanne nach hinten und medialwärts begleitet. Im Gegensatz zu ILLI [6] fanden wir, daß die Rotationsbewegung des V. Lumbalwirbels in entgegengesetzter Richtung vor sich geht. Bei der Hyperextension des Hüftgelenks

verschiebt sich der Processus transversus der gleichen Seite des V. Lumbalwirbels nach hinten.

*

Unter unseren Versuchsbedingungen war die Bewegung im Sakroiliakalgelenk nach Durchtrennung der Symphyse nicht oder kaum verändert, während die Bewegungen nach Durchtrennung der hinteren Sakroiliakalbänder größer wurden. Auch diese Tatsache zeigt, daß den hinteren starken Bändern eine sehr wichtige Rolle in der sakroiliakalen Verbindung zukommt. Im Krankheitsbild der Beckenringlockerung bildet die Lockerung dieser Bänder die pathologische Grundlage, die entweder nach Symphyseolyse oder infolge Lockerung der Symphyse zustande kommt. Bei der Symphysenlockerung sind die sakroiliakalen Verbindungen stärker in Anspruch genommen, und noch vor Lockerung des Bandapparates kann die Spannung der Bänder Schmerzen auslösen. Nach Dehnung der Bänder werden die Beschwerden von der krankhaften Verschiebung im Gelenk, von der Fixierung in der geänderten Lage hervorgerufen. Auf Grund der Form der sakroiliakalen Gelenkfläche und der im Gelenk festgestellten Bewegungsmöglichkeit scheint uns die Annahme der Chiropraktiker bestätigt, daß nach forciertter Bewegung oder Lockerung des Bandapparates auch nach den üblichen Bewegungen pathologische Verschiebungen und Fixierung in pathologische Lage im Gelenk vorkommen können.

*

Es ist schwer, diesen pathologischen Zustand zu erkennen und von den anderen Ursachen der Kreuzschmerzen zu differenzieren, denn einen sicheren Anhaltspunkt könnte nur die in der Röntgenaufnahme sichtbare Verschiebung, die Entfernung der Gelenkflächen voneinander geben. Unter unseren experimentellen Bedingungen haben wir mit dem Auseinanderziehen der Symphyse bzw. ihrer Verschiebung in kranio-kaudaler Richtung eine größere Bewegung herbeigeführt, als klinisch im allgemeinen wahrzunehmen ist. Trotzdem ist eine gesteigerte Entfernung der Gelenkflächen voneinander oder ihre Verschiebung weder auf der Übersichts- noch in der Spaltenaufnahme des Sakroiliakalgelenks zu sehen. Noch weniger darf man dies bei der Untersuchung in vivo erwarten, wo die Herstellung der Aufnahme technisch schwieriger ist. Aus unseren Röntgenuntersuchungen ziehen wir folgende Schlüsse. Die Übersichts- und Spaltenaufnahmen eignen sich zur Klärung der auf die Knochen lokalisierten Prozesse. Ein zuverlässigeres und besser bewertbares Symptom der Lockerung des Sakroiliakalgelenks in der Röntgenaufnahme ist die bei halbseitiger Belastung zustande kommende Symphysenverschiebung, worauf im übrigen KAMIETH und REINHARDT [7] bereits hingewiesen haben.

Zusammenfassung

Die Untersuchung der Beweglichkeit des Sakroiliakalgelenks an Leichen und ihre kymographische Registrierung ergab, daß im Gelenke eine der Hyperextension und Flexion des Hüftgelenks folgende regelrechte Mitbewegung vor sich geht. Die Richtung der Bewegung ist konstant, ihre Größe erweist jedoch bedeutende individuelle Variationen. Nach Durchtrennung der Symphyse und der hinteren Sakroiliakalbänder wird die Bewegung größer. Auf Grund der Zusammenhänge zwischen den Bewegungsverhältnissen des Sakroiliakalgelenks und der Form der Gelenkflächen darf angenommen werden, daß eine krankhafte Verschiebung im Gelenk zustande kommen und das Gelenk in pathologischer Stellung fixieren kann. In der Übersichts- und Spaltenaufnahme des Beckens gibt die pathologische Verschiebung oder die gesteigerte Bewegung keine bewertbare Abweichung, man kann aber aus der ungleichen Stellung der Symphyse Rückschlüsse ziehen.

LITERATUR

1. BÁRSONY, TH., SCHULHOF, Ö.: (1931) Wie liegt das Sakroiliakalgelenk im Röntgenbilde? *Röntgenpraxis* 3, 313. — 2. FICK, R.: (1911) Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. Fischer, Jena. — 3. FRICK, W.: (1957) Die Darstellung der Sacroiliacalgelenke im transversalen Schichtbild. *Stratigrafia — Planigrafie — Tomografie — Laminagraphy — Estratigrafia* 2, 216. — 4. GEGENBAUR, C.: (1898) Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere. Engelmann, Leipzig. — 5. HAPPEL, P.: (1922) Das Sakroiliakalgelenk im Röntgenbild nach Alter und Geschlecht. *Arch. orthop. Unfall-Chir.* 20, 576. — 6. ILLI, F. W. H.: (1953) Wirbelsäule, Becken und Chiropraktik. Haug, Saulgau. — 7. KAMIETH, H., REINHARDT, K.: (1955) Der ungleiche Symphysenstand. Ein wichtiges Symptom der Beckenringlockerung. *Fortschr. Röntgenstr.* 83, 530. — 8. KLEIN, G.: (1891) Zur Mechanik des Ileosakralgelenkes. *Z. Geburtsh. Gynäk.* 21, 74. — 9. KOVÁCS, Á.: (1953) Die sakroiliakale Spaltenaufnahme. *Röntgenpraxis*, 7, 763. — 10. MEESE, TH.: (1956) Die dorsoventrale Aufnahme der Sacroiliacalgelenke. *Fortschr. Röntgenstr.* 85, 601. — 11. MEYER, H.: zit. *Fick, R.* — 12. PATURET, G.: (1951) *Traité d'Anatomie Humaine*. Masson, Paris. — 13. UNTEREINER, J.: (1951) Die Röntgendiagnostik des Sakroiliakalgelenkes. *Z. Orthop.* 80, 656. — 14. WEISL, H.: (1954) The Ligaments of the Sacroiliac Joint Examined with Particular Reference to their Function. *Acta anat. (Basel)* 20, 201. — 15. WEISL, H.: (1955) The Movements of the Sacro-Iliac Joint. *Acta anat. (Basel)* 23, 80. — 16. ZÖLLNER, F.: (1930) Untersuchungen über die Erscheinungsformen der Arthritis deformans in den Sacroiliacalgelenken. *Virchows Arch. path. Anat.* 277, 817.

ДАННЫЕ К ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АНАТОМИИ КРЕСТЦОВО-ПОДВЗДОШНОГО СУСТАВА

Ч. ВАРАВАШ, О. БАРТА, Л. З. САБО и Т. ВИЗКЕЛЕТИ

При исследовании движений в крестцово-подвздошном суставе на трупах и при запасах этих движений кимографом было установлено, что в суставе наблюдается последующая чрезмерному разгибанию и сгибанию регулярная синкинезия. Направление движения постоянное, но в отношении размера наблюдаются значительные индивидуальные отклонения. Движение повышается после пересечения симфиза и задних крестцово-подвздошных связок. На основании возможности движения и формы поверхностей сустава кажется доказанным, что в суставе могут произойти патологическое смещение и фиксация в патологическом положении. Разрушение тазового кольца и патологическое смещение можно распознавать на рентгеновском снимке из неодинакового положения симфиза.

DONNÉES SUR L'ANATOMIE FONCTIONELLE DE L'ARTICULATION
SACROILIAQUE

CS. BARABÁS, O. BARTA, L. Z. SZABÓ et T. VIZKELETY

Examinant le mouvement de l'articulation sacro-iliaque sur des cadavres et on l'enregistrait par le kymographe, les auteurs ont pu établir, que suivant à la hyperextension et flexion de l'articulation sacro-iliaque, il existe un mouvement régulièrement synchron dans l'articulation. La direction du mouvement est constante, mais il y a beaucoup de variations individuelles en ce qui concerne les grandeurs. Le mouvement s'accroît après le sectionnement de la symphyses et des ligaments sacro-iliaques postérieurs. Sur la base des connections existantes entre les mouvements de l'articulation s. i. et la forme des surfaces articulaires on peut présumer, qu'un mouvement pathologique survient dans l'articulation. Cette dernière peut se fixer dans une position pathologique. Le déplacement pathologique, ou l'augmentation du mouvement ne se traduisent par des anomalies appréciables ni sur la radiographie inspective du bassin, ni sur la radiographie à fente, mais on peut y conclure de la position inégale de la symphyse.

Dr. Csaba BARABÁS }
Dr. Ottó BARTA } Budapest XI. Karolina út 27.
Dr. László Z. SZABÓ, Budapest IX. Tűzoltó u. 58.
Dr. Tibor VIZKELETY, Budapest XI. Karolina út 27. Ungarn