

Nervenarzt 2020 · 91:99–106

<https://doi.org/10.1007/s00115-020-00866-4>

Online publiziert: 4. Februar 2020

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020



W. Hermann

SRO AG Langenthal, Langenthal, Deutschland

Das Piriformissyndrom – eine spezielle Indikation für Botulinumtoxin

Hintergrund

Das Piriformissyndrom (PiS) gilt als kontroverse Diagnose für einen neuropathischen Schmerz des N. ischiadicus, dessen Existenz teilweise angezweifelt wird [12, 14, 16]. Für diese kritische Sicht können einerseits die variablen Ursachen eines glutealen Schmerzes verantwortlich sein. Andererseits bleiben mögliche prädisponierende anatomische Varianten mit partiellem Nervenfaserverlauf durch den Muskel, abnorme Faszien und muskuläre Duplikationen bzw. Verwachsungen oft asymptomatisch [23, 27, 28]. Die Prävalenz solcher Anomalien betrug in einer chirurgisch-pathoanatomischen Fallserie 16,9%, zeigte jedoch keine eindeutige Korrelation zum PiS [28].

In **Tab. 1** werden die in der Literatur genannten Ätiologien und prädisponierenden Faktoren zusammengefasst.

Erstmals wurde das PiS 1947 als Engpasssyndrom des N. ischiadicus von Robinson beschrieben [27]. Es ist durch Schmerzen im Gesäß gekennzeichnet, die in das Bein und die Steißbeinregion ausstrahlen [26].

Therapeutisch wird eine Korrektur biomechanischer Auslöser (Beinlängtenkorrektur, Fehlhaltungen, lokale Prozesse) angestrebt [15, 17]. Zum Einsatz kommen auch Physiotherapie (Eisspray am Triggerpunkt, Ultraschalltherapie, TENS, Dehnung) und eine medikamentöse Schmerztherapie (Antiphlogistika, Antikonvulsiva, Lokalanästhetika-/Steroidinjektionen in den Muskel, Schmerzkatheter des N. ischiadicus; [9, 15, 17]). Adjuvant ist eine

speziell gepolsterte Sitzposition empfohlen [15, 24, 27].

Viele Therapieansätze wurden vor der Etablierung von Botulinumtoxin (BTX) genutzt. Sie hatten oft nur verzögerte und unvollständige Wirkung bzw. waren invasiv. Die intramuskuläre Injektion von BTX hat sich als wirksam erwiesen, sodass operativ läsionelle Verfahren (Durchtrennung des M. piriformis, Neurolyse des N. ischiadicus) keine Berechtigung mehr haben [25, 27, 32].

Die vorliegende Übersicht soll die Indikation der computertomographisch (CT-)gestützten Botulinumtoxininjektion beim PiS stützen und deren Wirksamkeit pathophysiologisch belegen.

Anatomie des Foramen infrapiriforme

Die Incisura ischiadica major wird durch die Ligamenta sacrospinale et sacrotuberale zum Foramen ischidicum majus vervollständigt [5]. Es ist eine Durchtrittsstelle für wichtige Leitungsbahnen der Beckenregion und wird durch den Musculus piriformis in ein Foramen supra- und infrapiriforme geteilt. Der Mus-

culus piriformis entspringt von der Innenfläche des Os sacrum (Höhe der 2. bis 4. Foramina sacralia anteriora) und setzt am Trochanter major und der Fossa intertrochanterica an [5]. Funktionell ist er an der Außenrotation, Abduktion und Hüftextension (Retroversion) beteiligt [14]. Seine Innervation erfolgt über den Plexus sacralis (L5 und S1).

Begrenzungen des Foramen infrapiriforme sind

- kranial der Musculus piriformis,
- lateral die Incisura ischiadica major,
- medial das Ligamentum sacrotuberale und
- kaudal das Ligamentum sacrospinale sowie die Spina ischiadica.

In **Tab. 2** sind alle Strukturen, die durch das Foramen infrapiriforme ziehen und deren Funktion, aufgelistet. Der N. ischiadicus tritt im Allgemeinen unterhalb des Muskelbauches vom M. piriformis aus dem Becken [6, 14]. Selten verläuft er komplett durch den Muskel. Weitere Verlaufsvarianten entstehen, bei denen der peroneale Anteil infolge hoher Teilung über oder durch den Muskel zieht [3, 28, 30].



Abb. 1 ◀ Die betroffene Seite ist im Seitenvergleich außenrotiert

Tab. 1 Einteilung der Ursachen eines Piriformissyndroms und Differenzialdiagnosen. (Nach [13, 16, 23, 26–28])

Klassifikation	Pathophysiologie
<i>Zusammenhang mit Foramen infrapiriforme und M. piriformis (PiS)</i>	
Veränderung des M. piriformis Hypertrophie durch Training Hypertrophie durch statische Fehlbelastung und Daueranspannung (z. B. Beinlängendifferenz) Anlagebedingte Asymmetrie Verwachsung mit Mm. gemellus superior, obturatorius internus, gluteus medius	Kompression des N. ischiadicus im Foramen infrapiriforme Epineurale Irritation
Verlaufsvarianten des N. ischiadicus Faserdurchtritt durch M. piriformis	Fasereinklemmung abhängig vom Tonus
Gesäßtrauma Akut Chronisch rezidivierend (Sitzen auf harter Unterlage)	Schwellung des M. piriformis Faszienerhärtung Myositis
Myofasziales Schmerzsyndrom des M. piriformis [27]	Lokale Überlastung und Hypoxie im Muskel, anhaltende Kontraktion einzelner Sarkomere, Triggerpunkt
<i>Unabhängig vom Foramen infrapiriforme und M. piriformis (Differenzialdiagnosen)</i>	
Lokale Prozesse mit Bezug zum N. ischiadicus	Entzündungen, Verwachsungen Tumoren, Hämatome Endometriose [13]
Schmerzen (Glutealgie) anderer Ursache ohne Bezug zum N. ischiadicus bzw. M. piriformis Arthralgie Vertebral	Prozesse im kleinen Becken, Arteriosklerose der A. glutea inferior, Obturator-internus-Syndrom, Hamstring-Syndrom u. a. Koxarthrose, ISG(Iliosakralgelenk)-Syndrom Radikuläre Reizung bei degenerativer LWS Kokzygodynie

Die A. und V. pudenda interna, der N. pudendus sowie der N. obturatorius internus verlaufen zunächst durch das Foramen infrapiriforme, ziehen dann um den Sitzbeinstachel und treten in das Foramen ischiadicum minus ein [5].

Klinisch betroffen beim PiS ist hauptsächlich der N. ischiadicus mit einem neuropathischen Schmerz. In variabler Kombination können der N. cutaneus femoris posterior mit den Nn. clunium inferiores (Hypästhesie, Hypalgesie) und der N. gluteus inferior (leichte Glutealparese) mitbeteiligt sein.

Pathophysiologie

Engpasssyndrome werden durch eine Dauerkompression eines peripheren Nervs in einer bestimmten Körperregion verursacht. Dabei wirkt mechanischer Druck auf Axone, Markscheide und Blutgefäße (Vasa nervorum). Proximal kommt es zu einer venösen Stauung mit retrograden degenerativen Veränderungen und distal zur Waller-Degeneration

[19]. Nach Sunderland verursacht eine Hypoxie infolge Obstruktion des venösen Abflusses initial reversible Veränderungen [29]. Persistenz der Hypoxie schädigt das kapilläre Endothelium und führt zum Austritt von Protein mit Ödembildung. Durch Proliferation von Fibroblasten kann eine interfaszikuläre Narbe entstehen mit irreversibler Leitungsstörung [19].

Gleichzeitig finden neuropathische Umbauvorgänge an den Zellmembranen statt [18]. Infolgedessen liegt klinisch die Kombination aus Neuropathie, Sensibilitätsstörung und Parese vor.

Beim PiS wird eine epineurale Reizung und Kompression nervaler Strukturen im Foramen infrapiriforme durch den lokal verhärteten und geschwollenen Muskel oder andere bindegewebige Strukturen angenommen. Somit müsste es aus pathophysiologischer Sicht als „Foramen-infrapiriforme-Syndrom“ bezeichnet werden [27]. Der intermittierende Druck bestimmt den längeren Verlauf ohne schwere sensomotorische De-

Tab. 2 Strukturen mit Durchtritt durch das Foramen infrapiriforme. (Nach [5])

Anatomische Struktur	Funktion
<i>Nerven</i>	
N. ischiadicus	<i>Motorisch</i> Ischiokrurale Muskeln Alle Muskeln kaudal des Kniegelenkes <i>Sensorisch</i> Haut kaudal des Kniegelenkes (außer Medialseite)
N. gluteus inferior	Ast des Plexus sacralis <i>Innervation</i> des M. gluteus maximus
N. musculi quadrati femoris	Ast des Plexus sacralis <i>Innervation</i> des M. quadratus femoris
N. obturatorius internus	Ast des Plexus sacralis <i>Innervation</i> M. gemellus superior M. obturatorius internus
N. cutaneus femoris posterior	Ast des Plexus sacralis <i>Sensibel</i> Haut an Oberschenkelrückseite Nn. clunium inferiores zum unteren Gesäß
N. pudendus	Ast des Plexus sacralis (S I–S IV) <i>Sensibel</i> Damm und äußere Genitale <i>Motorisch</i> M. sphincter ani externus et M. sphincter urethrae Muskeln der Regio urogenitalis <i>Vegetativ</i> Becken- und Genitalorgane
<i>Arterien</i>	
A. glutea inferior	Aus A. iliaca interna <i>Versorgt</i> M. gluteus maximus
A. pudenda interna	Aus A. iliaca interna <i>Versorgt</i> Unteres Rektum Regio urogenitalis
<i>Venen</i>	
V. glutea inferior	Mündet in V. iliaca interna
V. pudenda interna	Mündet in V. iliaca interna

fizite bei vorrangigen neuropathischen Schmerzen.

Aus pathophysiologisch-anatomischer Sicht wird in der Literatur auch die Unterteilung in ein primäres und sekundäres PiS vorgeschlagen [6].

Das *primäre PiS* basiert auf Verlaufsvarianten des N. ischiadicus in Bezug zum M. piriformis (gespaltener Ischiasnerv, Penetration durch Muskel; [6]). In weniger als 15% kommt ein primäres PiS vor, sodass die Ischiasanomalien als geringer bedeutsam gelten [28].

Ein *sekundäres PiS* entsteht in Folge von Traumen (äußerer Druck, Verletzung, Entzündung, Hämatom) und Überlastung (langes Gehen, Training, veränderte Biomechanik der unteren Extremitäten), die zu einer Hypertrophie, Verkrampfung und Verhärtung des M. piriformis führen mit resultierender Nervenkompression [6, 7, 16, 31].

Befunde und Untersuchungsmethoden

Anamnese

Subjektiv bestehen Gesäßschmerzen mit Ausstrahlung zur Oberschenkelrückseite, zum Sakrum und in den Hüftbereich [17, 27]. Schmerzverstärkend wirken Anspannungen der Gesäßmuskulatur und Druck besonders beim Sitzen auf einer harten Unterlage, Innenrotation sowie längere Beanspruchung beim Laufen bzw. Bücken [14, 27]. Der Schmerz ist von ziehendem Charakter wechselnder Stärke in der Tiefe. Schmerzmindernd wirken Stehen, Strecken in der Hüfte und Fußaußenrotation [27].

Typischerweise endet die ischialgiforme Schmerzausstrahlung proximal der Fovea poplitea, sie kann aber auch bis zur Fußsohle gehen [1]. Die subjektive Quantifizierung des Schmerzes erfolgt anhand der visuellen Analogskala (VAS).

Klinische Zeichen

Der Verdacht eines PiS folgt aus den genannten anamnestischen Angaben und der typischen situativen Schmerzverstärkung. Für das weitere diagnostische Vorgehen steht die klinische Untersuchung im Vordergrund.

Erste Indizien ergeben sich bei der Inspektion. In Rückenlage kann der Fuß der betroffenen Seite stärker außenrotiert sein infolge der Verkürzung des M. piriformis (Abb. 1; [6, 17, 27]). Mitunter zeigt sich auf der betroffenen Seite eine

Nervenarzt 2020 · 91:99–106 <https://doi.org/10.1007/s00115-020-00866-4>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

W. Hermann

Das Piriformissyndrom – eine spezielle Indikation für Botulinumtoxin

Zusammenfassung

Das Piriformissyndrom (PiS) ist eine mögliche Ursache für gluteale Schmerzen mit Ausstrahlung in die Beine. Aus pathophysiologisch-anatomischer Sicht erfolgt die Unterteilung in ein primäres und sekundäres PiS. Das primäre PiS basiert auf Verlaufsvarianten des N. ischiadicus in Bezug zum M. piriformis. Ein sekundäres PiS entsteht in Folge einer Hypertrophie, Verkrampfung und Verhärtung des M. piriformis. Die muskuläre Hypertrophie verursacht häufiger als Verlaufsvarianten ein Engpasssyndrom mit Bedrängung des N. ischiadicus im Foramen infrapiriforme. Anhand typischer anamnestischer Angaben, klinischer Dehnungszeichen und des FAIR-Tests kann die Verdachtsdiagnose eines PiS gestellt werden. Mit der Darstellung des M. piriformis in einem CT wird beim Vorliegen einer Asymmetrie bzw. Hypertrophie die Verdachtsdiagnose untermauert. Damit kann

die CT-gestützte Botulinumtoxininjektion (BTX) in den M. piriformis erfolgen. Sie stellt einen pathogenetischen Behandlungsansatz dar, der zur Volumenabnahme führt. Meist genügt eine einzige Behandlung. Auch bei einem primärem PiS ist bei klinisch klarer Indizienlage und dem Ausschluss anderer Ursachen die BTX-Injektion in den M. piriformis aus diagnostischer und therapeutischer Sicht gerechtfertigt, da keine nachteiligen Folgen entstehen. In einer eigenen Fallserie konnte bei 19 Patienten die Verdachtsdiagnose eines PiS gestellt und die Wirksamkeit von BTX belegt werden.

Schlüsselwörter

Glutealer Schmerz · N. ischiadicus · FAIR-Test · Foramen infrapiriforme · CT-gestützte Injektion

The piriformis syndrome—a special indication for botulinum toxin

Abstract

The piriformis syndrome (PiS) is a possible cause of gluteal pain radiating into the legs. From a pathophysiological anatomical point of view a division into primary and secondary PiS is made. A primary PiS is based on variants of the course of the sciatic nerve with respect to the piriformis muscle. A secondary PiS occurs as a result of hypertrophy, tension and hardening of the piriformis muscle. Muscular hypertrophy causes an impingement syndrome with pressure on the sciatic nerve in the infrapiriform foramen more often than course variants. A tentative diagnosis of PiS can be made based on anamnestic information, clinical signs of strain and the flexion adduction internal rotation (FAIR) test. If asymmetry or hypertrophy exists, the tentative diagnosis is substantiated with the representation of the piriformis muscle

in computed tomography (CT). Thus, a CT-supported botulinum injection (BTX) into the piriformis muscle is indicated. This is a pathogenetic treatment approach leading to a reduction in volume. In most cases a single treatment is sufficient. Since there are no adverse consequences, the BTX into the piriformis muscle is also justified from a diagnostic and therapeutic point of view in cases of primary PiS if the clinical indications are clear and other causes can be ruled out. In an in-house case series the tentative diagnosis of PiS could be made for 19 patients and the effectiveness of BTX was confirmed.

Keywords

Gluteal pain · Sciatic nerve · FAIR test · Infrapiriform foramen · CT-supported injection

tiefer stehende leicht atrophe Gluteusmuskulatur als Ausdruck einer druckbedingten Parese des N. gluteus inferior (Abb. 2; [27]).

Spezielle Dehnungszeichen (Tab. 3) provozieren einen glutealen Schmerz [2, 14, 17] durch Erhöhung des Druckes vom M. piriformis auf den N. ischiadicus

bzw. Kompression penetrierender Faszikel. Der neuropathisch vorgeschädigte Nerv reagiert empfindlicher bei Anspannung des M. piriformis und Kompression im Foramen infrapiriforme.

Durch Palpation der Glutealregion in Bauchlage findet sich oft ein tief sitzender Druckschmerz [14, 17, 27]. Er ist Aus-



Abb. 2 ▲ Leichte Parese des M. gluteus maximus der betroffenen Seite



Abb. 3 ▲ Asymmetrie des M. piriformis (Hypertrophie links)

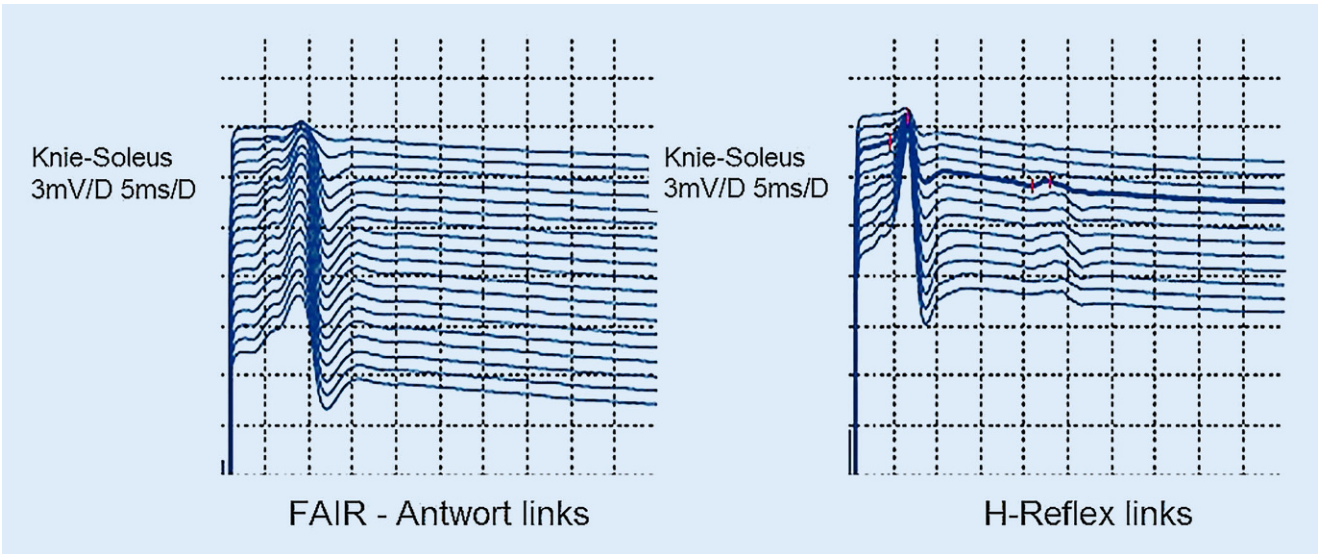


Abb. 4 ▲ H-Reflex in gestreckter Beinposition und FAIR-Position („flexed adducted internally rotated“)

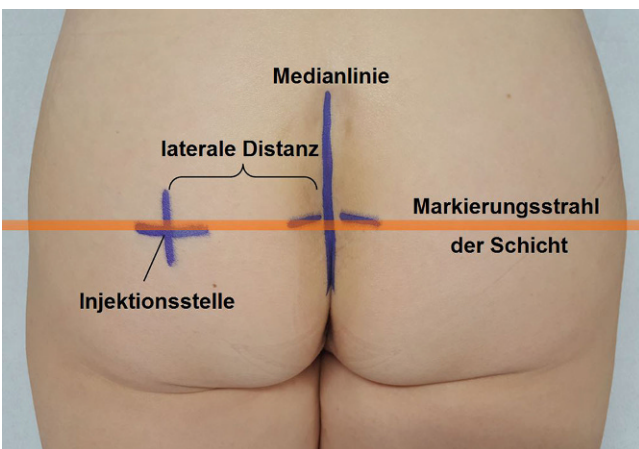


Abb. 5 ◀ Markierung der Injektionsstelle

druck sowohl des wulstartig verspannten M. piriformis [4] als auch des neuropathischen N. ischiadicus.

Bei Läsion des N. cutaneus femoris posterior im Foramen infrapiriforme besteht eine Hypalgesie an der Oberschenkelrückseite und der unteren Gesäßpartie durch Beteiligung der Nn. clunium inferiores [27]. Dieser Befund ist nur diskret und im Seitenvergleich feststellbar.

Nach Abschluss der Prüfung der aufgeführten Tests werden meist nicht alle Zeichen positiv sein. Bei typischer Anamnese genügen zwei schmerzhafte Dehnungszeichen für die Unterstützung der Verdachtsdiagnose. Die differenzialdiagnostische Bedeutung anderer Schmerzursachen ist zu berücksichtigen

Tab. 3 Untersuchungsmanöver zur Schmerzprovokation beim Verdacht auf ein Piriformissyndrom

Dehnungszeichen	Ausführung
Freiberg	Forcierte passive Hüftinnenrotation bei gebeugtem Knie [11, 16]
JAGAS	Aktive scherenartige Bewegung (Adduktion über Mitte) des gestreckten Beines in Rückenlage [20]
Filler	Aktive Adduktion des gestreckten Beines gegen Widerstand in Rückenlage
Pace	Aktive Hüftabduktion in sitzender Position gegen Widerstand [6, 14, 16, 22]
Beatty	Aktives Anheben (Hüftabduktion) des gebeugten Beines in Seitenlage [16, 17]
FAIR	Schmerzhafte Flexion – Adduktion – Innenrotation in Seitenlage [17]
Hughes	Isometrische Außenrotation nach maximaler Innenrotation in Rückenlage [16]
Bonnet	Passive Innenrotation des gestreckten Beines bei Lasegue-Prüfung [16, 21, 27]
Mirkrin	Patient steht und beugt sich vornüber, dabei führt Druck durch den Untersucher in das Gesäß zur Schmerzprovokation [2]

Tab. 4 Eigene Fallserie CT-gestützter BTX-Injektion bei Piriformissyndrom

Patienten n = 19	Schmerzreduktion		Keine Wirkung
	Vollständige Linderung	Teilweise Linderung	
Primäres PiS n = 7	3	2	2
Sekundäres PiS n = 12	8	4	–
<i>Gesamt</i>	11	6	
	17		2

(Tab. 1) und erfordert die symptomorientierte Untersuchung von Lendenwirbelsäule (LWS), Becken sowie Hüfte. Je Befundlage kann ein PiS auch gleichzeitig mit anderen Störungen in Betracht kommen.

Becken-CT (alternativ MRT)

Die Bildgebung von LWS, Hüfte und kleinem Becken dient dem Ausschluss anderer Schmerzursachen unabhängig vom M. piriformis und dem Foramen infrapiriforme (Tab. 1). Sie ist obligat für das Erkennen anderer behandlungspflichtiger Störungen [8, 27].

Zur Beurteilung des M. piriformis erfolgt ein CT des Beckens in Bauchlage kranial ab dem Promontorium des Os sacrum bis kaudal in Höhe des Trochanter major femoris. Eine Asymmetrie des M. piriformis (Hypertrophie) unterstützt die Verdachtsdiagnose und widerlegt Zweifel der Existenz eines PiS (Abb. 3; [8]). Verglichen wird der jeweils maximale Durchmesser des M. piriformis seitengetreunt unabhängig derselben Schicht. Eine fehlende Seitendiffe-

renz bei meist kompaktem M. piriformis beidseits schließt den Verdacht nicht aus. Es kann sich um Varianten der anatomischen Beziehung zwischen N. ischiadicus und M. piriformis handeln [23, 30].

H-Reflex mit elektro-physiologischem FAIR-Test

Elektrophysiologisch lässt sich die Diagnose des PiS mit dem H-Reflex unterstützen [9, 10]. Dabei erfolgt die Ableitung sowohl in gestreckter Beinposition als auch bei Flexion im Hüft- und Kniegelenk, Adduktion sowie Innenrotation des Beines (FAIR-Position). Der Vergleich von Latenz und Amplitude des H-Reflexes am gestreckten Bein und in der FAIR-Position ist diagnostisch verwertbar [27]. Beim Vorliegen einer Bedrängung des N. ischiadicus im Foramen infrapiriforme (PiS) können Latenzverzögerung und/oder Amplitudenminderung bis zum Potenzialverlust in FAIR-Position auftreten.

Limitierend ist, dass der H-Reflex bereits in physiologischer Position oft pathologische Parameter zeigt oder ausge-

fallen ist. Ein Vergleich mit der FAIR-Position ist nur bei normaler Latenz und Amplitude des H-Reflexes am gestreckten Bein als Referenz möglich (Abb. 4).

Ist der Test positiv, kann er als sicherer Hinweis auf eine Irritation des N. ischiadicus am Austritt aus dem Becken gelten. Ein negativer FAIR-Test ist für eine Aussage nicht verwendbar [27].

CT-gestützte Botulinumtoxininjektion

Die Indikation für die Injektion von BTX in den M. piriformis basiert auf der Anamnese, dem positiven Nachweis mindestens zweier Dehnungszeichen (Tab. 3) und dem Becken-CT-Befund einer einseitigen Hypertrophie bzw. Asymmetrie. Weitere klinische Befunde und der FAIR-Test können adjuvant die Indikation stützen [25, 27]. In einer eigenen Fallserie wurde dieses Vorgehen bei 19 Patienten (14 Frauen, 5 Männer; Alter von 24 bis 63 Jahre) angewendet (Tab. 4).

Liegt diese Befundkonstellation vor (bei 12 von 19 Patienten der Fallserie), entspricht dies einem sekundären PiS. Somit hat der Einsatz von BTX eine pathogenetische Grundlage. BTX führt bereits nach einmaliger Anwendung zu einer Muskelatrophie mit Erweiterung des Foramen infrapiriforme [27]. Die Dehnungszeichen werden negativ, da keine Kompromittierung des N. ischiadicus mehr besteht. Nur in Einzelfällen wurde eine Wiederholung der Behandlung erforderlich [27].

Bei fehlender Asymmetrie des M. piriformis trotz typischer Anamnese und positiven Dehnungszeichen kann ein primäres PiS vorliegen (7 von 19 Patienten der Fallserie). Der Verdacht auf Verlaufsvarianten des N. ischiadicus, aber auch individuell kompakte symmetrische Piriformismuskeln erlauben es, eine relative Indikation für die BTX-Injektion zu stellen. Dies ist gerechtfertigt, da durch BTX keine nachteiligen Folgen zu befürchten sind.

Hier erfüllt die BTX-Injektion eine diagnostische und mögliche therapeutische Funktion [16]. Eine Schmerzlinderung bestätigt gleichzeitig die Verdachtsdiagnose, während kein Effekt einen Zu-

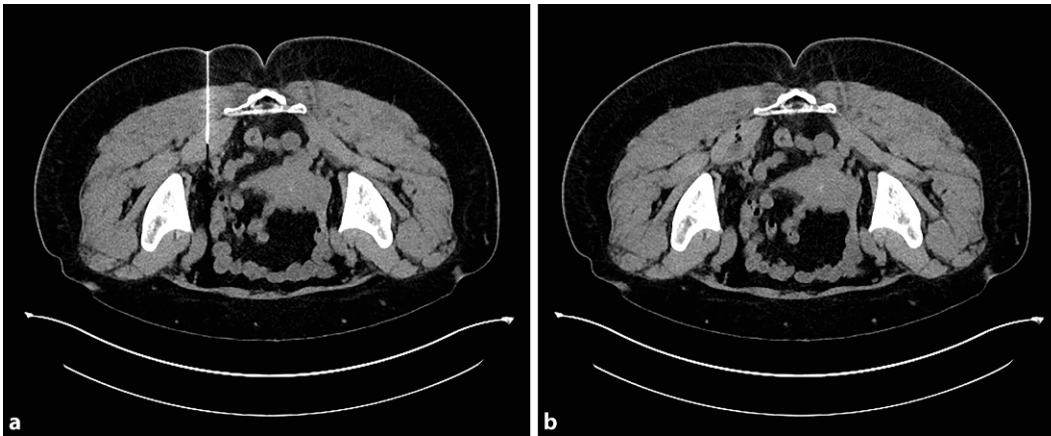


Abb. 6 ◀ Nadelposition im hypertrophen Muskel (a) und Botulinumtoxindepot nach Injektion (b)

sammenhang mit dem Foramen infrapiriforme bzw. M. piriformis ausschließt.

Die Durchführung der Injektion erfolgt in Bauchlage stereotaktisch auf Basis eines CT-Scans des M. piriformis [25, 27]. Anhand dieses Scans werden die Schicht mit dem größten Durchmesser des Piriformis, die Einstichtiefe von der Gesäßhaut bis zur Muskelbauchmitte und der laterale Abstand von der Medianlinie ermittelt. Die höhere Präzision dieses Vorgehens und sichere Darstellung der anatomischen Grenzen des M. piriformis rechtfertigt das CT gegenüber einer sonographisch gestützten Injektion. Der Injektionspunkt ergibt sich aus der Kreuzung des Laserstrahls vom Scan und dem lateralen Abstand (Abb. 5). Nach Markierung und Desinfektion wird die Injektionskanüle senkrecht bis zur ermittelten Tiefe (zuvor markiert an der Kanüle) eingeführt. Vor Applikation von BTX Typ A (100 IE Onabotulinumtoxin bzw. Incobotulinumtoxin oder wirkungsäquivalent 300 IE Abobotulinumtoxin) wird die Lage der Nadelspitze im Muskelbauch durch eine CT-Aufnahme (einzelne Schichten) kontrolliert.

Nach erfolgter BTX-Injektion belegt eine erneute CT-Aufnahme die korrekte Lokalisation des Medikamentendepots (leicht hypodens, kleine Luftsinschlüsse) (Abb. 6).

Verlaufskontrollen ergaben bei allen 12 Patienten mit einem sekundären PiS eine vollständige (8 Patienten) oder teilweise (4 Patienten) Symptomlinderung. Von den 7 Patienten mit einem primären PiS bzw. symmetrisch kompaktem M. piriformis war ein kompletter Symptommrückgang bei 3 Patienten und ein inkom-

pletter bei 2 Patienten zu verzeichnen. Zwei Patienten gaben keine Linderung an. Die Einschätzung der Wirkung erfolgte 14 Tage nach der Behandlung, sodass die BTX-Wirkung vorlag. Weitere Kontrollen wurden nach 10 bis 12 Monaten vereinbart.

Insgesamt konnte bei 89% (17 von 19 Patienten) eine Beschwerdeverbesserung durch eine Behandlung erreicht werden.

Dies bestätigt die klinisch und bildgebend sorgfältige Indikationsstellung und differenzialdiagnostische Abgrenzung. Der Nachweis einer Asymmetrie/Hypertrophie prädestiniert für den Einsatz von BTX. Bei fehlender Asymmetrie ist bei typischer Anamnese und klinischer Befundlage eine „diagnostische“ BTX-Injektion gerechtfertigt.

Eine unvollständige Besserung (6 Patienten) und unverändert persistierende Beschwerden (2 Patienten) entsprechen weiteren Schmerzursachen im LWS- und Beckenbereich, die einer BTX-Therapie nicht zugänglich sind. Nur in diesen Fällen mangelnder Symptomlinderung war eine bildgebende Verlaufskontrolle nach BTX-Injektion indiziert. In jedem Fall konnte eine Abnahme der Muskeldicke dokumentiert werden, die der Reduktion des muskulär bedingten Schmerzanteils (PiS) entspricht. Funktionelle Defizite traten in keinem Fall auf.

Bei den 2 Patienten ohne BTX-Wirkung kann ein PiS ausgeschlossen werden. Infolge des Fehlens anderer somatischer Ursachen (Tab. 1) wurde bei diesen Patienten eine Somatisierung diskutiert.

Somit beträgt die diagnostische Spezifität des vorgeschlagenen Protokolls in

der eigenen Fallstudie für das Vorliegen eines PiS nur 89% (17 von 19 Patienten). Während die BTX-Injektion folgenlos bleibt, hätte eine operative Therapie ohne Wirkung einen irreversiblen Schaden hinterlassen.

Differenzialdiagnostisch ist das Vorliegen anderer Schmerzursachen vor einer BTX-Injektion abzuklären (Tab. 1), die auch gleichzeitig mit einem PiS auftreten. Dies ermöglicht die prognostische Abschätzung des Schmerzanteils, der mit der BTX-Injektion gelindert werden kann.

Es ist darauf hinzuweisen, dass es für diese Indikation (noch) keine Zulassung für BTX gibt. Sowohl die Patienten müssen darüber aufgeklärt werden, als auch die Kostenübernahme ist zu klären. Unterstützend kann angemerkt werden, dass Cramp et al. und Jankovic et al. über den erfolgreichen Einsatz von BTX beim PiS bereits berichteten [7, 16]. Die erforderliche Strahlenbelastung ist hinsichtlich der potenziellen Schmerzreduktion im Aufklärungsgespräch vertretbar.

Fazit für die Praxis

- Nur bei einem sekundären PiS infolge muskulärer Kompromittierung des N. ischiadicus und typischer Befundlage sind die Indikation für eine BTX-Injektion sowie die beste Therapieprognose gegeben.
- Bei primärem PiS ist bei klinisch klarer Indizienlage und dem Ausschluss anderer Ursachen die BTX-Injektion in den M. piriformis aus diagnostischer und therapeutischer Sicht

Hier steht eine Anzeige.



gerechtfertigt, da keine nachteiligen Folgen entstehen.

- Bei gleichzeitigem Auftreten mehrerer Schmerzursachen neben einem PiS ist der betreffende Schmerzanteil mit BTX reduzierbar. Somit sollte die CT-gestützte BTX-Injektion in das schmerztherapeutische Konzept einbezogen werden.

Korrespondenzadresse



Prof. Dr. W. Hermann
SRO AG Langenthal
St. Urbanstraße 67,
4900 Langenthal,
Deutschland
w.hermann@sro.ch

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. W. Hermann gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Adams JA (1980) The piriformis syndrome—report of four cases and review of the literature. *South Afr J Surg* 18:13–18
2. Bârză M (2016) Diagnostic methods in piriformis syndrome. *Timiș Phys Educ Rehabil J* 6(11):22–28
3. Beaton LE, Anson BJ (1938) The sciatic nerve and the piriformis muscle: their interrelation a possible cause of coccygodynia. *J Bone Joint Surg* 20:686–688
4. Benzon TH, Katz JA, Benzon HA, Iqbal MS (2003) Piriformis syndrome—anatomic considerations, a new injection technique and a review of the literature. *Anesthesiology* 98:1442–1448
5. Bertolini R, Leutert G, Rother P et al (1987) *Systematische Anatomie des Menschen*, 3. Aufl. Volk und Gesundheit, Berlin
6. Boyajian-O'Neill LA, McClain RL, Coleman MK, Thomas PP (2008) Diagnosis and management of piriformis syndrome: an osteopathic approach. *J Am Osteopath Assoc* 108(11):657–664
7. Cramp F, Bottrell O, Campbell H et al (2007) Non-surgical management of piriformis syndrome: a systematic review. *Phys Ther Rev* 12:66–72
8. Filler AG, Haynes J, Jordan SE et al (2005) Sciatica of nondisc origin and piriformis syndrome: diagnosis by magnetic resonance neurography and interventional magnetic resonance imaging with outcome study of resulting treatment. *J Neurosurg Spine* 2(2):99–115
9. Fishman LM, Dombi GW, Michaelsen C et al (2002) Piriformis syndrome, diagnosis, treatment, and outcome—a 10-year study. *Arch Phys Med Rehabil* 83(3):295–301
10. Fishman LM, Zybert PA (1992) Electrophysiologic evidence of piriformis syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 73(4):359–364
11. Freiberg AH, Vincl TH (1933) Sciatica and the sacro-iliac joint. *J Bone Joint Surg* 16:1
12. Halpin RJ, Ganju A (2009) Piriformis syndrome: a real pain in the buttock? *Neurosurgery* 65(4):A197–A202
13. Hettler A, Böhm J, Pretzsch M, von Salis-Soglio G (2006) Piriformissyndrom infolge einer extragenitalen Endometriose. *Nervenarzt* 77(4):474–477
14. Hopayian K, Song F, Riera R, Sambandan S (2010) The clinical features of the piriformis syndrome: a systematic review. *Eur Spine J* 19(12):2095–2109
15. Hulbert A, Deyle GD (2009) Differential diagnosis and conservative treatment for piriformis syndrome: a review of literature. *Curr Orthop Pract* 20(3):313–319
16. Jankovic D, Peng P, van Zundert A (2013) Brief review: piriformis syndrome: etiology, diagnosis, and management. *Can J Anesth* 60(10):1003–1012
17. Kirschner JS, Foye PM, Cole JL (2009) Piriformis syndrome, diagnosis and treatment. *Muscle Nerve* 40(1):10–18
18. Maag R, Stengel M, Baron R (2006) Pathophysiologie neuropathischer Schmerzen. *Diabetologie* 2:104–113
19. Martini AK, Solz H (1985) Zur Pathologie und Therapie des Engpaß-Syndroms unter besonderer Berücksichtigung der interfazikulären Neurolyse – Eine tierexperimentelle Studie. In: Hohmann D, Kügelgen B, Liebig K (Hrsg) *Brustwirbelsäulenerkrankungen, Engpaßsyndrome, Chemonukleolyse, Evozierte Potentiale*. Neuroorthopädie, Bd. 3. Springer, Berlin, Heidelberg, S 368–337
20. Meichsner M, Stenner A, Reichel G, Hermann W (2005) Der JAGAS-Test: ein neuer Test zum klinischen Nachweis des Piriformis-Syndroms. *Akt Neurol* 32:P582. <https://doi.org/10.1055/s-2005-919613>
21. Miller KJ (2007) Physical assessment of lower extremity. *J Chiropr Med* 6(2):75–82
22. Pace JB, Nagle D (1976) Piriformis syndrome. *West J Med* 124:435–439
23. Polesello GC, Queiroz MC, Linhares JPT et al (2013) Anatomical variation of piriformis muscle as a cause of deep gluteal pain: diagnosis using MR neurography and treatment. *Rev Bras Ortop* 48(1):114–117
24. Probst D, Stout A, Hunt D (2019) Piriformis syndrome: a narrative review of the anatomy, diagnosis and treatment. *PMR*. <https://doi.org/10.1002/pmrj.12189>
25. Reichel G (2004) Botulinumtoxin in der Therapie des Foramen infrapiriforme-Syndroms (Piriformis-Syndrom). In: Göbel H (Hrsg) *Botulinumtoxin in der speziellen Schmerztherapie*. UNI-MED, Bremen, S 158–178
26. Reichel G, Gaerisch F Jr (1988) Piriformis-Syndrom. Ein Beitrag zur Differentialdiagnose von Hexenschuss und Kokzygodynie. *Zentralbl Neurochir* 49(3):178–184
27. Reichel G, Wissel J (2017) *Therapieleitfaden Spastik – Dystonien*, 6. Aufl. Unimed, Bremen
28. Smoll NR (2010) Variations of the piriformis and sciatic nerve with clinical consequence: a review. *Clin Anat* 23(1):8–17
29. Sunderland S (1976) The nerve lesion in the carpal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 39:615–626
30. Tackman W, Richter HP, Stöhr M (1989) Nervus ischiadicus-Kompressionen in der Gesäßgegend. In: *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Springer, Berlin Heidelberg, S 409–414 <https://doi.org/10.1007/978-3-642-71768-0>
31. Tonley JC, Yun SM et al (2010) Treatment of an individual with piriformis syndrome focusing on hip muscle strengthening and movement reeducation: a case report. *J Orthop Sports Phys Ther* 40(2):103–111
32. Waseem Z, Boulias C, Gordon A et al (2011) Botulinum toxin injections for low-back pain and sciatica. *Cochrane Database Syst Rev*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008257.pub2>