

Arterielle afklemningssyndromer i underekstremiteterne

Ümit Altintas¹, Ulf Vilhelm Johan Helgstrand^{1,2}, Torben V. Schroeder^{2,3,4} & Jonas Peter Eiberg^{1,2}



STATUSARTIKEL

- 1) Karkirurgisk Klinik, Rigshospitalet
- 2) Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet
- 3) Center for klinisk uddannelse, Region Hovedstaden
- 4) Center for HR, Region Hovedstaden

Ugeskr Læger
2015;177:V11140632

Funktionsbetingede bensmerter (claudicatio intermittens) hos yngre og i øvrigt raske, veltrænede personer er usædvanligt, men kan ses ved nonaterosklerotiske tilstande som funktionel arteria iliaca-obstruktion og arteria poplitea-afklemningssyndrom. Førstnævnte er karakteriseret ved flowbegrænsning i arteria iliaca som følge af en vinkling af arterien og i komplicerede tilfælde tillige en patologisk fortykkelse af karvæggen, såkaldt endofibrose [1]. Ved arteria poplitea-afklemningssyndrom bliver arteria poplitea afklemmt i forbindelse med muskelarbejde af atypisk forløbende muskler eller sener i fossa poplitea. Ubehandlet kan tilstanden kompliceres med okklusion, aneurisme og perifer tromboemboli [2].

I denne artikel vil vi sætte fokus på disse ofte oversete tilstande, der hos yngre sportsudøvere i værste fald kan medføre kritisk underekstremitetsis-kæmi.

FOREKOMST

Funktionel arteria iliaca-obstruktion

Prævalensen af funktionel arteria iliaca-obstruktion i befolkningen generelt er ukendt, mens den blandt atleter er rapporteret til at være 10-20% [1]. Tilstanden opstår oftest hos professionelle cykelryttere efter mere end 120.000 km akkumuleret træning [1]. Selvom 90% af de rapporterede tilfælde er beskrevet hos cykelryttere, ses tilstanden også hos langdistanceløbere [1, 3-5]. Funktionel arteria iliaca-obstruktion forekommer hyppigst hos yngre mænd under 40 år, hvilket formentlig skyldes den høje andel af mandlige cykelryttere [3, 5, 6]. Det er næsten altid arteria iliaca externa, der afficeres, mens arteria iliaca communis og/eller arteria femoralis communis kun er inddraget i 10% af tilfældene. Flere karsegmenter er inddraget hos 10%, og tilstanden er dobbeltsidig hos 15%. Der er beskrevet venstresidig overvægt [3-5].

Arteria poplitea-afklemningssyndrom

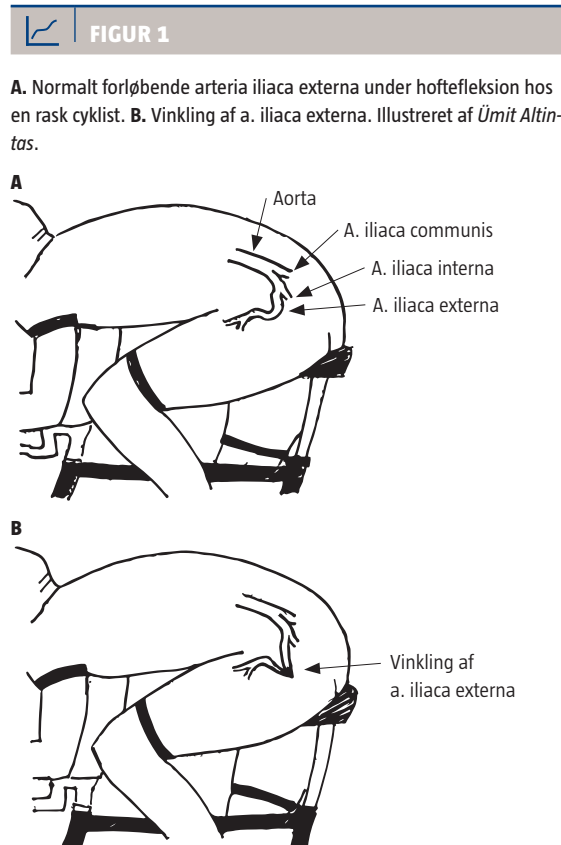
Prævalensen af arteria poplitea-afklemningssyndrom er ligeledes ukendt, dog er der beskrevet prævalenser fra 0,2% blandt græske soldater til 3,5% ved sektion af patienter med perifer arteriel insufficiens [7, 8]. Langt de fleste tilfælde forekommer hos mænd under 40 år, og hos ca. 40% er tilstanden bilateral [7, 9-11]. Langdistanceløbere er overrepræsenterede (75%), men tilstanden er også beskrevet ved andre sportsaktiviteter [9].

ÆTIOLOGI OG PATOLOGI

Funktionel arteria iliaca-obstruktion

I litteraturen beskrives flere faktorer, der bidrager til ekstensiv vinkling af arteria iliaca (Figur 1) og udviklingen af endofibrose med heraf følgende flowbegrænsning under hofteflexion [12]. Cykelrytterens aerodynamiske stilling, gentagne hyperflexioner i hofteleddet, fiksering af arterien til underliggende hypertrofiske psoasmuskel og den resulterende displacering og udstrækning af arterien betragtes alle som faktorer, der bidrager til udvikling af endofibrose. Udstrækning og fiksering af arterien vil samtidig resultere i vinkling af denne under hyperflexion i hoften (Figur 1) [1, 3-5, 12, 13].

De funktionsbetingede iskæmiske symptomer, som kendetegner lidelsen, forekommer således enten



som følge af vinkling af arterien eller på grund af forsnævring af arterien som følge af endofibrosedannelse.

Endofibrose er histologisk defineret ved intimal subendotelial fåcellet fibrose, karvægstortykkelse og reduktion i arterielumenkaliber og er dermed forskellig fra aterosklerose og fibromuskulær dysplasi [3-5, 13]. Tilstanden kan yderligere kompliceres af trombose, dissektion og perifer embolisering [3].

Arteria poplitea-afklemningssyndrom

Den eksakte ætiologi er ukendt, men menes at være baseret på en abnorm embryologisk udvikling i enten arteria popliteas forløb eller i de muskulotendinøse strukturers tilhæftninger i fossa poplitea [11]. Dette medfører placering og afklemning af arterien i forbindelse med plantarflexion i ankelledet. Den repetitive traumatisering af arterien kan kompliceres med aneurismedannelse og tromboemboliske skader [2, 9]. I litteraturen beskrives fem anatomiske varianter af denne kongenitte abnormitet, hvoraf type 1 og 4 er karakteriseret ved en abnormt forløbende arteria poplitea, mens type 2 og 3 er kendetegnet ved abnorm tilhæftning af det mediale gastrocnemiushoved. Afklemning af vena poplitea i kombination med en af ovennævnte typer betegnes som type 5. Herudover er der beskrevet en type 6 (funktionel *entrapment*), der er kendetegnet ved afklemning af arteria poplitea i forbindelse med plantarflexion uden tilstedeværelse af anatomisk abnormitet [9, 11].

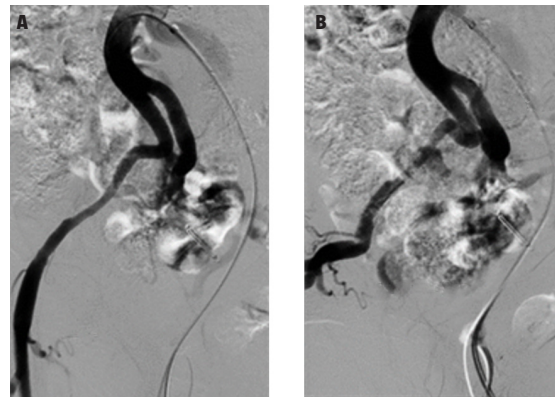
KLINISK PRÆSENTATION

Den kliniske mistanke opstår, når en yngre sportstrænet person klager over ved intens fysisk anstrengelse at have claudicationsymptomer, som gradvis forværrer vedkommendes atletiske præstationer. Klassisk vil symptomerne hurtigt forsvinde ved pause, og patienten vil typisk være asymptomatisk i hvile og ved moderat fysisk aktivitet. Ud over claudicationsymptomer ses der ofte også kraftesløshed og følelsesløshed i benet. Lægclaudicatio er klassisk ved arteria poplitea-afklemningssyndrom, mens lårclaudicatio, og sjældnere gluteal- og lægclaudicatio, beskrives ved funktionel iliacaobstruktion [3, 6, 9, 11, 14-16]. Symptomer på akut underekstremitetsiskæmi eller claudicatiogener ved kun let belastning hos en yngre person rejser mistanke om en tromboembolisk komplikation [3, 9, 16].

Normale pulsforhold i hvile og lidelsens sjældenhed gør, at disse patienter ofte får stillet diagnosen sent. I gennemsnit vil patienter med disse tilstande typisk først få stillet diagnosen mere end to år efter symptomdebut [4, 9, 17, 18].

FIGUR 2

Digital subtraktionsarteriografi med visualisering af et åbent arteria iliaca-gebet i hvile (A) samt vinkling (og afklemning) af arterien ved flexion af hoften (B).



UDREDNING OG DIAGNOSTIK

Måling af ankel-arm-indeks

Ankel-arm-indeks i hvile vil i ukomplicerede tilfælde være normalt. Et fald i dette efter relevant intens fysisk anstrengelse indikerer anstrengelsesudløst arteriel insufficiens. Målingerne foretages inden for det første minut efter ophør med fysisk anstrengelse [1, 12, 13, 19-22].

Ultralydskanning af underekstremitetens arterier

En ultralydskanning i hvile af underekstremitetens arterier vil oftest vise normale forhold. I komplicerede tilfælde med signifikant stenose, trombose og/eller aneurisme vil man ofte kunne påvise dette ved hjælp af ultralydskanning [3, 4, 9]. Hvis man har mistanke om funktionel arteria iliaca-obstruktion eller arteria poplitea-afklemningssyndrom, skal ultralydskanningen suppleres med en dynamisk test, hvor

FAKTABOKS

Funktionsbetingede bensmerter rammer typisk yngre eliteatleter med claudicatio intermittens ved svær fysisk anstrengelse.

I ukomplicerede tilfælde er der ingen symptomer i hvile og ved moderat fysisk aktivitet.

Der er oftest palpable fodpuls i hvile.

Der sker en gradvis forværring af atletisk præstation og symptomer over tid.

Undersøgelsen omfatter grundig anamnese, objektiv undersøgelse af underekstremiteten i hvile og efter maksimal anstrengelse samt statiske og dynamiske billeddiagnostiske undersøgelser.

Der ses tromboemboliske komplikationer i ubehandlede tilfælde.

 FIGUR 3

Digital subtraktionsarteriografi: arteria poplitea i hvile med poplitea-aneurisme og tromber (A) samt afklemning af a. poplitea ved plantarfleksion i anklen mod modstand (B).



strømningsforholdene i arteria iliaca og poplitea undersøges i forbindelse med henholdsvis hofteflexion og ankelplantarfleksion mod modstand [1, 9, 13, 17]. Ultralydskanning af underekstremitetens arterier, og specielt under igangværende dynamisk muskelarbejde, er vanskelig og forudsætter en vis rutine.

Digital subtraktionsarteriografi

Det karakteristiske arteriografiske fund ved arteria iliaca-endofibrose er en excentrisk stenose, der indrager arteria iliaca externa. Vinkling af arterien kan ofte visualiseres ved fleksion i hofteled (Figur 2) [1, 12, 18, 22].

Afklemning af arteria poplitea ved plantarfleksion i ankelledet mod modstand er diagnostisk for

 TABEL 1

Åben kirurgi ved funktionel arteria iliaca-obstruktion.

Tilgrundliggende årsag	Kirurgisk behandlingsmetode
Arterien nedbundet af fibrøse strøg og arteriegrene → vinkling	Frigørelse af arterien for fibrøse strøg og arteriesiddegrene til psoasmusklen
Arterien for lang → vinkling	Forkortelse af arterien
Ukompliceret endofibrose (med hæmodynamisk luminal forsnævring)	Endofibrosektomi (oprensning af det fortykkede indre lag i karvæggen) og lukning af arteriotomien med vene-patch
Kompliceret endofibrose (med trombose eller dissektion)	Resektion af den forandrede del af arterien og substitution med veneinterpositionsgraft

arteria poplitea-afklemningssyndrom (Figur 3). Herudover vil medialdeviation af arteria poplitea oftest opfattes som patognomonisk for tilstanden [2, 9, 11, 15].

MR-SKANNING/ARTERIOGRAFI OG CT-ARTERIOGRAFI

Begge er non-invasive, og MR-skanning/arteriografi (MRA) har frem for CT-arteriografi (CTA) den fordel, at der ikke bruges ioniserende stråling eller jodholdigt kontraststof. Foruden at kunne vise de arterielle forhold kan man med både MR-skanning/MRA og CTA visualisere de omkringliggende muskulotendinøse strukturer, som forårsager afklemning. MRA-undersøgelser af arteria iliaca og arteria poplitea under igangværende muskelarbejde er beskrevet i litteraturen, men dette er ikke tilgængeligt i Danmark [2, 12, 15, 23].

Både CTA og MRA har vist sig at være nyttig i diagnostikken af funktionel arteria iliaca-obstruktion, da de ud over visualisering af stenosen giver mulighed for udmåling af arteria iliacas længde og arterievæggens tykkelse. MRA med hofteflexion har også vist sig at være en nyttig metode til diagnostik af arteria iliaca-vinkling [4, 12, 13, 22, 24].

BEHANDLING OG RESULTATER

Funktionel arteria iliaca-obstruktion

Påvisning af den tilgrundliggende årsag er afgørende for behandlingsvalget. Den kirurgiske korrektion foregår ved retroperitoneal adgang og består i dekompression af arterien, hvis denne er nedbundet af fibrøse strøg eller arteriesiddegrene. Arteriel rekonstruktion er nødvendig ved tilfælde af arteriel skade (Tabel 1) [1, 3-6, 12]. I en belgisk opgørelse, hvor 334 patienter blev opereret med de i Tabel 1 nævnte metoder, beskrives der tilfredsstillende langtidsresultater i form af hurtig symptomfri genoptagelse af sportsaktivitet (99%) og femårs primær og sekundær patency-rater på henholdsvis 90% og 100% [3]. Brug af kunststof-patch eller -graft frarådes pga. infektionsrisiko og risiko for udvikling af pseudoaneurismer [3, 12].

Endovaskulær behandling af funktionel arteria iliaca-obstruktion er sparsomt beskrevet, men der har været advokeret for en hvis tilbageholdenhed pga. restenose, intimaldissektion og stentfraktur [1, 3-5, 12, 14].

Arteria poplitea-afklemningssyndrom

Behandlingen består i de ukomplicerede tilfælde i åben kirurgi med dekompression af arteria poplitea. Formålet med indgrebet er dels at ophæve patientens claudicatio gener, dels at forebygge tromboemboliske komplikationer [11, 25]. Den kirurgiske korrektion

af den anatomiske abnormitet med deling af de muskulotendinøse strukturer, der afklemmer arterien, skal suppleres med arteriel rekonstruktion med autolog venebypass ved okklusion eller aneurismatisk om-dannelse af arterien (Tabel 2) [9, 11, 25].

Der foreligger ingen større langtidsresultater, men i en nyere undersøgelse beskrives der efter kirurgisk behandling af arteria poplitea-afklemningssyndrom (11 ben) genoptagelse af vanlig aktivitet og symptomfrihed hos 100% (medianopfølgingsperiode 15 måneder) [9].

DISKUSSION

Funktionel arteria iliaca-obstruktion og arteria poplitea-afklemningssyndrom er sjældne årsager til claudicatio intermittens hos yngre atleter, og diagnosen stilles ofte sent. Diagnosen kan være svær at stille, især ved manglende objektive fund i hvile, herunder normale fodpulse. Sen diagnostik fører ofte til, at patienten må opgive at udføre sport på eliteniveau. I kraft af tilstandens progressive forløb kan den ubehandlet medføre akut underkølelimbetsiskæmi som følge af komplicerende trombose eller perifer embolisering, hvilket er forhold, der yderligere nødvendiggør hurtig diagnostik og behandling. Claudicatiolignende symptomer hos yngre sportstrænede personer, hvor anden muskuloskeletal årsag er udelukket, bør rejse mistanke om arteriel afklemningssyndrom og patienten bør henvises til karkirurgisk vurdering. Kombinationen af forskellige kliniske og billeddiagnostiske undersøgelser kan, sammen med anamnesen, bidrage til den korrekte diagnose og efterfølgende behandling. Noninvasive undersøgelser, herunder ankeltryk måling og ultralydskanning, bør anvendes hos alle patienter og kan suppleres med digital subtraktionsarteriografi, MR-skanning/MRA eller CTA. For alle de billeddiagnostiske metoder gælder dog, at de kræver erfaring, hvilket er særligt udtalt i forbindelse med de nødvendige dynamiske manøvrer.

På trods af erfaring med flere diagnostiske modaliteter kan diagnosen forblive usikker, og i disse tilfælde kan man overveje kirurgisk eksploration af arterien, hvis symptomerne berettiger til det. Behandlingen består i åben kirurgi med dekompression af arterien og suppleres med arteriel rekonstruktion ved tilfælde af arteriel skade.

KONKLUSION

Funktionel arterie iliaca-obstruktion og arterie poplitea-afklemningssyndrom er sjældne og ofte underkendte årsager til arteriel insufficiens hos yngre eliteatleter. Yngre atleter, der oplever claudicatiolignende symptomer ved svær fysisk anstrengelse eller gradvis



TABEL 2

Åben kirurgi ved arteria poplitea-afklemningssyndrom.

Tilgrundliggende årsag	Kirurgisk behandlingsmetode	Adgang
Abnormt forløbende muskulotendinøse strukturer i fossa poplitea uden forandringer i arterien	Dekompression af arterien med deling af de muskulotendinøse strukturer i fossa poplitea	Bagre adgang via fossa poplitea (bedre overblik over anatomi)
Abnormt forløbende muskulotendinøse strukturer i fossa poplitea med forandringer i arterien (stenose, okklusion eller aneurisme)	Som ovenfor, men suppleret med rekonstruktion af den forandrede arterie med autolog venebypass	Bagre adgang ved kortstrakt stenose/okklusion/aneurisme Medial adgang ved langstrakt stenose/okklusion/aneurisme (medial adgang nødvendigt ved behov for længere bypass)

forværring af deres atletiske præstation som følge af claudicatio, bør henvises til karkirurgisk vurdering.

SUMMARY

Ümit Altintas, Ulf Vilhelm Johan Helgstrand, Torben V. Schroeder & Jonas Peter Eiberg:

Lower extremity arterial entrapment syndromes
Ugeskr Læger 2015;177:V11140632

Iliac endofibrosis or iliac kinking and popliteal artery entrapment syndrome are uncommon causes of arterial insufficiency and intermittent claudication in young physically active adults. Diagnostics can be difficult, as the symptoms often are confused with sport injuries and musculoskeletal disorders. Investigation of these patients relies on accurate clinical history and examination as well as both static and dynamic imaging. Early diagnosis and vascular intervention is essential for continued exercise and to prevent thromboembolic complications and, in worst case, limb loss.

KORRESPONDANCE: Ümit Altintas, Karkirurgisk Klinik, Rigshospitalet, Blegdamsvej 9, 2100 København Ø. E-mail: Altintas1980@hotmail.com

ANTAGET: 28. januar 2015

PUBLICERET PÅ UGESKRIFTEK.DK: 20. april 2015

INTERESSEKONFLIKTER: Forfatternes ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriften.dk

LITTERATUR

1. Peach G, Schep G, Palfreeman R et al. Endofibrosis and kinking of the iliac arteries in athletes: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2012;43:208-17.
2. Macedo TA, Johnson CM, Hallett JW et al. Popliteal artery entrapment syndrome: role of imaging in the diagnosis. *AJR* 2003;181:1259-65.
3. Feugier P, Chevalier JM. Endofibrosis of the iliac arteries: an underestimated problem. *Acta Chir Belg* 2004;104:635-40.
4. Ford SJ, Rehman A, Bradbury AW. External iliac endofibrosis in endurance athletes: a novel case in an endurance runner and a review of the literature. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003;26:629-34.
5. Bender MHM, Schep G, Bouts SW et al. Endurance athletes with intermittent claudication caused by iliac artery stenosis treated by endarterectomy with vein patch – short- and mid-term results. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2012;43:472-7.
6. Politano AD, Tracci MC, Gupta N et al. Results of external iliac artery reconstruction in avid cyclists. *J Vasc Surg* 2012;55:1338-45.
7. Bouhoutsos J, Daskalakis E. Muscular abnormalities affecting the popliteal vessels. *Br J Surg* 1981;68:501-6.
8. Gibson MH, Mills JG, Johnson GE et al. Popliteal entrapment syndrome. *Ann Surg* 1977;185:341-8.
9. Altintas Ü, Helgstrand UVJ, Hansen MA et al. Popliteal artery entrapment syndrome: ultrasound imaging, intraoperative findings and clinical outcome. *Vasc Endovascular Surg* 2013;47:513-8.

10. Marzo L, Cavallaro A, Mingoli A et al. Popliteal artery entrapment syndrome: the role of early diagnosis and treatment. *Surgery* 1997;122:26-31.
11. Levien LJ, Veller MG. Popliteal artery entrapment syndrome: more common than previously recognized. *J Vasc Surg* 1999;30:587-98.
12. Lim CS, Gohel MS, Shepherd AC et al. Iliac artery compression in cyclists: mechanisms, diagnosis and treatment. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009;38:180-6.
13. Bender MHM, Schep G, de Vries WR et al. Sports-related flow limitations in the iliac arteries in endurance athletes. *Sports Med* 2004;34:427-42.
14. Giannoukas AD, Bertzi V, Anoop U et al. Endofibrosis of iliac arteries in high-performance athletes: diagnostic approach and minimally invasive endovascular treatment. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006;29:866-9.
15. Hai Z, Guangrui S, Yuan Z et al. CT angiography and MRI in patients with popliteal artery entrapment syndrome. *Am J Roentgenol* 2008;191:1760-6.
16. Schurmann G, Mattfeldt T, Hofmann W et al. The popliteal artery entrapment syndrome: presentation, morphology and surgical treatment of 13 cases. *Eur J Vasc Surg* 1990;4:223-31.
17. O'Maree A, Islam MA, Snuderl M. External iliac artery endofibrosis in an amateur runner: hemodynamic, angiographic, histopathological evaluation and percutaneous revascularization. *Vasc Med* 2007;12:203-6.
18. Sze DY, Olcott C. SIR 2008 Annual Meeting Film Panel Case: arterial endofibrosis. *J Vasc Interv Radiol* 2008;19:1271-3.
19. Willson TD, Revesz E, Podbielski FJ. External iliac artery dissection secondary to endofibrosis in a cyclist. *J Vasc Surg* 2010;52:219-21.
20. Arko FR, Harris EJ, Zarins CK. Vascular complications in high-performance athletes. *J Vasc Surg* 2001;33:935-42.
21. Stager A, Clement D. Popliteal artery entrapment syndrome. *Sports Med* 1999;28:61-70.
22. Flors L, Leiva-Salinas C, Bozlar U. Imaging evaluation of flow limitations in the iliac arteries in endurance athletes: diagnosis and treatment follow-up. *AJR* 2011;197:948-55.
23. Kim HK, Shin MJ, Kim SM et al. Popliteal artery entrapment syndrome. *Skeletal Radiol* 2006;35:648-58.
24. Schep G, Kaandorp DW, Bender MH et al. Excessive length of iliac arteries in athletes with flow limitations measured by magnetic resonance angiography. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34:385-93.
25. Lambert AW, Wilkins DC. Popliteal artery entrapment syndrome. *Br J Surg* 1999;86:1365-70.