Botnlangabólga

• Yfirlitsgrein •

Guðrún Margrét Viðarsdóttir[1] læknir

Halla Viðarsdóttir[1,2] læknir

Páll Helgi Möller[1,2] læknir

[1]Kviðarholsskurðlækningar Landspítala, [2]læknadeild Háskóla Íslands

Fyrirspurnum svarar Guðrún Margrét Viðarsdóttir,
gunna.vidars@gmail.com

Greinin barst 24. maí 2025,
samþykkt til birtingar 23. júlí 2025

ÁGRIP

Botnlangabólga er ein algengasta orsök bráðra kviðverkja í heiminum. Um 6-7% einstaklinga fá botnlangabólgu á lífsleiðinni en algengust er hún hjá ungu fólki milli 10 og 19 ára. Tíðni botnlangabólgu er mismunandi milli landsvæða en mataræði og félagsstaða íbúa eru talin spila þar hlutverk. Dánartíðni er hærri í vanþróaðri löndum. Botnlangabólga er talin myndast vegna stíflu í holrými botnlangans. Botnlangabólgu geta fylgt fylgikvillar á borð við rof og myndun graftarkýla og er því skjót greining mikilvæg. Nákvæm sögutaka og líkamsskoðun eru lykilþættir í greiningu en blóðrannsóknir og myndrannsóknir geta einnig veitt mikilvægar upplýsingar. Ýmis stigunarkerfi hafa verið þróuð til að aðstoða við greiningu botnlangabólgu. Meðferð botnlangabólgu felst fyrst og fremst í skurðaðgerð en einnig kemur til greina að meðhöndla botnlangabólgu eingöngu með sýklalyfjum.

Inngangur

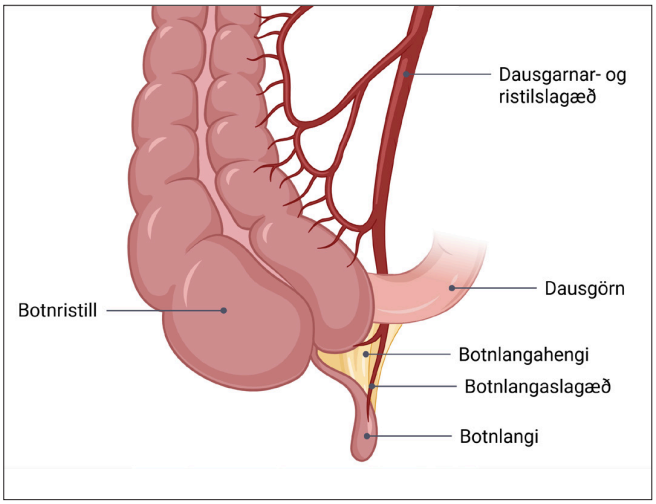
Botnlangabólga er ein algengasta orsök bráðra kviðverkja í heiminum og algeng ástæða innlagna á skurðdeild.[1] Botnlangabólga getur haft alvarlega fylgikvilla í för með sér og er skjót greining og meðferð því mikilvæg. Botnlangabólgu var fyrst formlega lýst sem sjúkdómi árið 1886 af bandarískum lækni að nafni Reginald Heber Fitz sem lýsti einkennum sjúkdómsins og ráðlagði skurðaðgerð sem fyrstu meðferð.[2] Skurðaðgerðir vegna botnlangabólgu eru með algengustu bráðaaðgerðum sem framkvæmdar eru, en í Bandaríkjunum eru framkvæmdar um 300.000 botnlangatökur árlega.[3] Á Landspítala hafa verið framkvæmdar um 430-460 botnlangatökur á ári. (heimild: starfsemistölur Landspítala).

Í þessari yfirlitsgrein er fjallað um líffærafræði botnlangans ásamt meingerð, fylgikvillum, birtingarmynd, greiningu og meðferð botnlangabólgu.

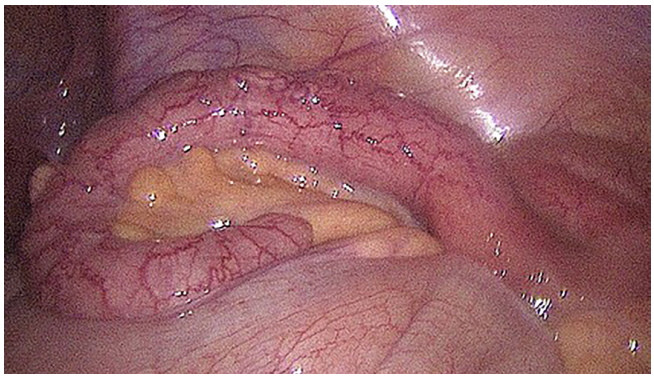
Líffærafræði botnlangans

Meltingavegurinn myndast snemma í fósturþroska og skiptist í þrjá hluta: forgirni (*foregut*), miðgirni (*midgut*) og afturgirni (*hindgut*). Við áframhaldandi þroska myndar miðgirnið meirihluta smágirnis og hluta ristils, þar á meðal botnlangann. Botnlanginn er greinilegur frá 8. viku fósturþroska sem lítil útbungun á botnristli (*cecum*). Fyrst um sinn er botnlanginn staðsettur í miðju (*apex*) botnristils en þegar hægri ristilkýll (*haustra*) botnristils vex, færist botnlanginn í miðlæga (*medial*) og höfuðlæga (*cranial*) stefnu. Á 14. viku fósturþroska byrjar eitilvefur að myndast í botnlanganum. Botnlanginn vex og stækkar allt til þriggja ára aldurs. Þá hefur hann náð sinni lokastærð sem er að meðaltali um 6,5 mm í þvermál og 8-9 cm að lengd.[4,5]

Botnlanginn liggur frá botnristli, oftast um 2-5 cm frá dausgarnar- og botnristilslokunni (*ileocecal valve*). Stefna botnlangans getur verið margskonar, algengast er að hann liggi aftan við botnristil (*retrocecal*), eða í um 60% tilfella. Í 30% tilfella liggur botnlanginn niður í grindarhol og í 7-10% tilfella liggur hann aftan skinu (*retroperitoneal*).[6] Botnlangahengið (*mesoappendix*) liggur fyrir aftan neðsta hluta dausgarnar (*terminal*



Mynd 1. *Líffærafræði botnlangans. Mynd búin til í BioRender. Vidarsdottir, G. (2025) https://BioRender.com/lwzhw9t*



Mynd 2. *Bólginn botnlangi í kviðsjáraðgerð*

ileum) og er áframhald af neðri hluta garnahengis smágirnis (*mesenterium*). Í botnlangahenginu liggja til botnlangans taugar, sogæðar og blóðæðar. Blóðflæði til botnlangans fer um botnlangaslagæð (*appendicular artery*), æðagrein frá dausgarnar- og ristilslagæð (*ileocolic artery*) sem á upptök sín í efri garnahengisslagæð (*superior mesenteric artery*). Einnig getur komið til botnlangans grein frá hægri ristilslagæð (*right colic artery*). Bláæðablóðflæði frá botnlanganum fer um samsvarandi bláæðar (mynd 1).[2]

Veggur botnlangans inniheldur sömu vefjalög og ristillinn með slímhúð (*mucosa*), undirslímhúð (*submucosa*), vöðvalagi (*muscularis propria*) og hálu (*serosa*). Slímhúð botnlangans er sambærileg ristilslímhúð en inniheldur einnig eitilvef sem gerir vefjagerð botnlangans ólíka vefjagerð botnristilsins. Meðfæddir gallar á botnlanga eru mjög sjaldgæfir en gallar í þroska meltingarvegar geta leitt til þess að botnlangi myndist ekki (*agenesis*) eða að fleiri en einn botnlangi myndist. Skeifubotnlanga (*horseshoe appendix*) hefur einnig verið lýst en það er mjög sjaldgæft fyrirbæri.[2,7]

Botnlanginn er ekki aðeins til staðar í mönnum heldur finnst hann einnig í öðrum spendýrum, svo sem prímötum og kanínum, en útlit hans er mismunandi milli tegunda. Hlutverk botnlangans í mönnum er ekki að fullu ljóst en settar hafa verið fram tvær meginkenningar. Vegna tilvistar eitilvefs í botnlanganum hefur hann annars vegar verið talinn spila hlutverk innan ónæmiskerfisins. Hins vegar hefur botnlanginn verið talinn hafa hlutverk við að viðhalda eðlilegri meltingarflóru með því að innihalda birgðir af örverum.[8] Botnlangataka virðist yfirleitt ekki hafa áhrif á lífsgæði einstaklinga. Þó hafa verið birtar rannsóknir sem sýna að einstaklingar sem hafa farið í botnlangatöku hafi erfiðari sjúkdómsgang og verri útkomu við endurteknar sýkingar af völdum *Clostridium difficile* bakteríu þar sem brenglun verður á eðlilegri meltingarflóru.[8] Botnlangataka hefur einnig í sumum rannsóknum verið tengd auknum líkum á þróun ristilkrabbameina og fleiri sjúkdóma.[8,9] Rannsóknir hafa einnig sýnt að botnlangataka gæti verið verndandi gegn þróun sáraristilbólgu (*colitis ulcerosa*) og spilað hlutverk í meðferð sjúkdómsins.[8,10] Rannsóknir um tengsl botnlangatöku við þróun annarra sjúkdóma hafa þó ekki sýnt afgerandi niðurstöður og þörf er á frekari rannsóknum.

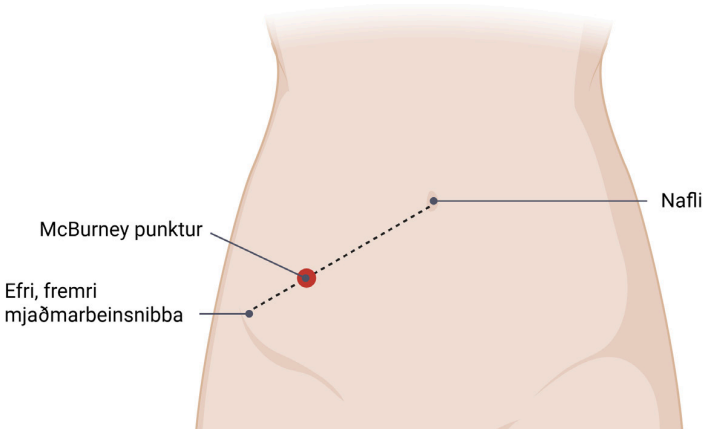
Botnlangabólga

Bráð botnlangabólga

Bráð botnlangabólga er algengur sjúkdómur, en um 6-7% einstaklinga koma til með að fá botnlangabólgu á lífsleiðinni (mynd 2). Sjúkdómurinn kemur fyrir á öllum aldri en tíðnin er hæst hjá ungmennum á aldrinum 10-19 ára.[11,12] Í þeim aldurshópi er botnlangabólga algengari hjá körlum en konum (1,3:1) en hjá eldri einstaklingum er ekki marktækur munur á tíðni milli kynja.[1,2] Landfræðilegum mun á tíðni botnlangabólgu hefur verið lýst, þar sem botnlangabólga hefur í gegnum tíðina verið sjaldgæfari í vanþróaðri ríkjum. Vestrænt, trefjasnautt mataræði hefur verið talið spila þar hlutverk.[1,2] Rannsóknir hafa þó sýnt að frá upphafi 21. aldar hefur tíðni botnlangabólgu verið hærri í nýlega iðnvæddum löndum í Asíu, Suður-Ameríku og Mið-Austurlöndum borið saman við vestræn ríki.[1,13] Innan vestrænna ríkja virðist botnlangabólga vera algengari á landsvæðum þar sem lífskjör (*socioeconomic status*) íbúa eru bág.[12] Dánartíðni vegna botnlangabólgu er lág í þróuðum ríkjum þar sem gott aðgengi er að heilbrigðisþjónustu, eða um 0,09-0,24%. Í vanþróaðri ríkjum er dánartíðnin hærri, um 1-4%.[14]

Stífla í holrými (*lumen*) botnlangans er talin vera aðalorsakavaldur botnlangabólgu.[2] Ýmislegt er talið geta valdið slíkri stíflu en í flestum tilfellum finnst ekki beinn orsakavaldur. Saursteinn (*fecolith*), ofvöxtur eitilvefs, æxli og sníkjudýr eru meðal þess sem geta valdið stíflu. Stífla í nærhluta botnlanga veldur auknum þrýstingi og þenslu handan stíflunnar vegna slímframleiðslu og loftmyndunar baktería. Með auknum þrýstingi innan holrýmis botnlangans verður lokun á blóð- og sogæðum sem leiðir til blóðþurrðar í slímhúð botnlangans og loks fullþykktar dreps í vegg hans. Ofvöxtur verður á bakteríum innan botnlangans, sem leiðir til sýkingar og aukins ónæmissvars. Aukin viðbrögð ónæmiskerfis leiða til myndunar á trefja- og graftarskán á ytra yfirborði botnlangans, sem veldur ertingu á lífhimnu og auknum staðbundnum verkjum. Oftast er um að ræða blandaða sýkingu af fleiri en einni bakteríutegund. Algengustu sýkingarvaldar eru *Escherichia coli*, *Peptostreptococcus*, *Bacteroides fragilis* og *Pseudomonas*-tegundir.[15]

Með aukinni bólgu og blóðþurrð í vegg botnlangans eykst



Mynd 3. *McBurney-punktur. Mynd búin til í BioRender. Vidarsdottir, G. (2025) https://BioRender.com/5i9cx5u*

hættan á rofi. Í kjölfar rofs á botnlanganum getur myndast staðbundið graftarkýli (*abscess*) í kviðar- eða grindarholi en rof getur einnig leitt til dreifðrar lífhimnubólgu. Tímaramminn frá upphafi bólgubreytinga og þar til rof kemur fram er mjög mismunandi milli tilfella, allt frá örfáum klukkustundum upp í fleiri daga. Tíðni rofs er um 13-20%.[16,17] Áhættan á rofi innan fyrsta sólarhrings frá upphafi einkenna er lítil en algengara er að rof komi fram eftir að einkenni hafa staðið yfir í meira en 36 klukkustundir.[18] Rof er algengara hjá körlum en konum, eða um 18% hjá körlum og 13% hjá konum. Rof er einnig algengara hjá sjúklingum yfir 70 ára aldri.[16,17] Sjúklingar sem greinast með rofinn botnlanga hafa yfirleitt fundið fyrir einkennum í lengri tíma þegar þeir leita sér læknisaðstoðar, samanborið við þá sem eru með bráða botnlangabólgu án fylgikvilla.[18]

Langvinn eða endurtekin botnlangabólga

Bráð botnlangabólga er sjúkdómur sem er yfirleitt talinn fara versnandi með tímanum og ráðlagt að hefja meðferð sem fyrst. Í sumum tilfellum getur botnlangabólga þó gengið yfir af sjálfu sér án meðferðar. Erfitt er að segja til um hversu stórt hlutfall tilfella læknast án meðferðar þar sem sjúklingar hafa oft ekki leitað sér læknisaðstoðar og fengið greiningu áður en einkenni gengu yfir. Ein rannsókn sýndi að um eitt af hverjum 13 tilfellum bráðrar botnlangabólgu læknaðist án meðferðar. Endurkomutíðni botnlangabólgu var þó há í þessum hópi, eða um 38%.[19] Um 10% sjúklinga sem greinast með bráða botnlangabólgu hafa fyrri sögu um svipuð einkenni sem gengu yfir af sjálfu sér.[20,21] Endurtekin botnlangabólga getur því verið skýring á endurteknum eða langvinnum kviðverkjum og þarf að hafa það í huga við uppvinnslu slíkra einkenna.

Greining

Sjúkrasaga og birtingarmynd einkenna

Nákvæm sjúkrasaga og klínísk skoðun á sjúklingi er mikilvæg við greiningu á botnlangabólgu en niðurstöður úr rannsóknum, svo sem blóðprufum og myndgreiningu, eru einnig mikilvæg hjálpartæki við greiningu. Kviðverkur er algengasta einkenni botnlangabólgu og er til staðar í nánast öllum tilfellum.[2,22] Kviðverkur er oft fyrsta einkenni sem sjúklingur finnur fyrir. Kviðverkurinn byrjar oft umhverfis nafla þar sem erting frá bólgnum botnlanga virkjar taugaþræði sem liggja inn í mænu í hæð við hryggjarliði T8-T10 og framkallar verk á þessu svæði. Með aukinni bólgu verður erting á lífhimnu umhverfis botnlangann sem framkallar staðbundinn verk sem oftast er staðsettur í hægri neðri fjórðungi. Dæmigerð lýsing einkenna er því verkur sem færist frá naflasvæði niður í hægri neðri fjórðung. Slík lýsing á þróun kviðverkjarins hefur gott forspárgildi um undirliggjandi botnlangabólgu en kemur þó ekki fram í öllum tilfellum.[22] Birtingarmynd kviðverkjarins getur einnig verið öðruvísi og verkurinn getur komið fram annars staðar, sérstaklega ef botnlanginn hefur óhefðbundna legu, til dæmis ofan lífbeins eða út í flanka. Lystarleysi er algengt einkenni sem kemur oft snemma í sjúkdómsferli samhliða kviðverk og er til staðar í 70-80% tilfella. Ógleði og uppköst koma yfirleitt síðar fram, en ógleði er til staðar í 80% tilfella og uppköst í 60-70% tilfella.[2,22] Ef uppköst koma fram á undan kviðverk er botnlangabólga ólíkleg greining og ætti þá að huga að mismunagreiningum.[23] Ósértækari einkenni á borð við almennan slappleika, niðurgang og meltingaróþægindi geta einnig komið fyrir.

Líkamsskoðun

Hiti >37,5°C er til staðar í 45-70% tilfella en kemur oftar fyrir síðar í sjúkdómsferli þegar bólga og ónæmisviðbrögð sjúklings eru meiri.[2,22] Við kviðskoðun eru þreifieymsli til staðar í næstum öllum tilfellum og eru þau oftast staðsett í hægri neðri fjórðungi.[2] Þreifieymslin eru oft mest á svokölluðum McBurney-punkti sem er staðsettur þriðjung vegalengdar á milli efri, fremri mjaðmarbeinsnibbu (*anterior superior iliac spine*) og nafla (mynd 3). Staðbundin teikn um lífhimnubólgu geta verið til staðar, svo sem sleppieymsli og vöðvavörn. Dreifð teikn um lífhimnubólgu og brettharður kviður við skoðun ættu að vekja grun um rof á botnlanga. Önnur teikn hafa verið notuð í gegnum tíðina til greiningar á botnlangabólgu. Rovsing-teikn er þegar þreifing í neðri vinstri fjórðungi framkallar verk í hægri neðri fjórðungi og er þetta teikn einnig kallað óbein þreifieymsli (*indirect tenderness*). Mjaðmargatsteikn (*obturator sign*) er jákvætt þegar innri snúningur á mjöðm framkallar verk í hægri neðri fjórðungi og lundateikn (*psoas sign*) er já-

kvætt þegar verkur kemur fram í hægri neðri fjórðungi við réttu (*extension*) á hægri mjöðm. Við túlkun á þessum klínísku teiknum skal þó hafa í huga að þau benda til staðbundinnar lífhimnuertingar en aðstoða ekki við að greina undirliggjandi orsök. Næmi þeirra til greiningar á botnlangabólgu er því lágt.[24] Endaþarmsskoðun er yfirleitt eðlileg í botnlangabólgu en þreifieymsli eða þreifanleg fyrirferð getur verið til staðar ef lega botnlanga er niður í grindarhol eða graftarkýli hefur myndast á því svæði. Ef sterkur grunur er um botnlangabólgu er endaþarmsskoðun ólíkleg til að aðstoða við staðfestingu greiningarinnar en hún getur haft hlutverk til að meta mögulegar mismunagreiningar.[25] Sjúkdómar í innri kynfærum kvenna geta framkallað einkenni sem eru lík einkennum botnlangabólgu og þarf því að meta þörf á skoðun kvensjúkdómalæknis við uppvinnslu.

Klínískar rannsóknir

Niðurstöður úr blóðprufum geta gefið mikilvægar upplýsingar við greiningu á botnlangabólgu. Hækkun á hvítum blóðkornum er til staðar í 70-80% tilfella og má oft sjá aukningu á forstigum daufkyrninga (*neutrophils*) í deilitalningu, sem er kallað vinstri hneigð.[2,26] Hækkunin er oft meiri þegar drep eða rof er til staðar í botnlanga miðað við botnlangabólgu án fylgikvilla.[22,26] Einnig sést oft hækkun í CRP (*C-reactive protein*) og há gildi þess hafa gott forspárgildi fyrir rofi. Ef hvít blóðkorn mælast ekki hækkuð og CRP mælist <10 mg/l er mjög ólíklegt að um rof sé að ræða.[27]

Þvagrannsóknir hjá sjúklingum með botnlangabólgu eru oft jákvæðar fyrir blóði og hvítum blóðkornum þar sem bólgan getur valdið ertingu á þvagleiðara eða þvagblöðru.[28] Þessar niðurstöður eru þó ósértækar og ekki hjálplegar við greiningu á botnlangabólgu en þvagrannsóknir geta samt verið mikilvægar fyrir mismunagreiningar. Alltaf ætti að framkvæma þungunarpróf hjá konum á barneignaraldri þar sem niðurstöður slíks prófs skipta máli varðandi mismunagreiningar, uppvinnslu og meðferð undirliggjandi sjúkdóms.

Stigunarkerfi

Ekkert stakt einkenni eða teikn getur eitt og sér staðfest greiningu á botnlangabólgu. Sem hjálpartæki við greiningu á botnlangabólgu hafa því verið þróuð mörg stigunarkerfi sem taka til ýmissa einkenna og teikna sem geta bent til botnlangabólgu. Þekktasta stigunin er Alvarado-stigunin sem var þróuð árið 1986 (tafla I).[29] Í þessari stigun eru tilgreind átta einkenni og teikn sem gefin eru eitt eða tvö stig fyrir að vera til staðar og hámarksstigafjöldi er 10. Gagnsemi Alvarado-stigunarinnar felst þó fyrst og fremst í því að útiloka botnlangabólgu frekar en greina hana. Hjá sjúklingum með <4 stig er næmi stigunarinnar 96-99% til útilokunar á botnlangabólgu.[30,31] Ef sjúklingar hafa hins vegar 9-10 stig þá er botnlangabólga til staðar hjá allt að 100% sjúklinga og má því nota Alvarado-stigun til að komast hjá myndgreiningu hjá þessum sjúklingum og flýta þannig meðferð.[32] Hjá sjúklingum sem fá 5-8 stig, sem bendir til miðlungs áhættu á botnlangabólgu, þá er stigunarkerfið eitt og sér ólíklegt til að aðstoða við greiningu eða útilokun á botnlangabólgu og er þá þörf á frekari rannsóknum. Ýmsar vefsíður bjóða upp á reiknivélar til að aðstoða við útreikninga á stigunarkerfum, sem getur verið hjálplegt í daglegu starfi. Til dæmis má finna reiknivél fyrir Alvarado-stigun á vefsíðu MDCalc: https://www.mdcalc.com/calc/617/alvarado-score-acute-appendicitis

Tafla I. Alvarado stigun

Alvarado stigun	
Stig	**Einkenni**
2	Eymsli í hægri, neðri fjórðungi kviðar
1	Ógleði eða uppköst
1	Sleppieymsli
1	Líkamshiti >37,3°C
1	Verkur færir sig í hægri, neðri fjórðung kviðar
1	Lystarleysi
2	Hækkun á hvítum blóðkornum >10.0 ×10⁹/L
1	Vinstri hneigð hvítra blóðkorna (>75% daufkyrningar)
10	**Alls**

<4 stig: Botnlangabólga ólíkleg
5-6 stig: Botnlangabólga möguleg
7-8 stig: Botnlangabólga líkleg
9-10 stig: Botnlangabólga mjög líkleg

Tafla II. AIR stigun

AIR stigun	
Stig	**Einkenni**
1	Uppköst
1	Verkur í hægri, neðri fjórðungi kviðar
Sleppieymsli	
1	Væg
2	Miðlungs
3	Mikil
1	Líkamshiti >38,5°C
Hlutfall flipkjarnahvítfruma* af hvítum blóðkornum	
1	70-84%
2	>85%
Hækkun á hvítum blóðkornum	
1	10,0-14,9 ×10⁹/L
2	≥15 ×10⁹/L
CRP	
1	10-49 mg/l
2	>50 mg/l

**Polymorphonuclear leukocyte*
0-3 stig: Botnlangabólga ólíkleg
4-8 stig: Miðlungslíkur á botnlangabólgu
9-12 stig: Miklar líkur á botnlangabólgu

Fleiri stigunarkerfi hafa verið þróuð eftir tilkomu Alvarado-stigunarinnar sem taka þó flest til svipaðra þátta. AIR-stigunin (**A**ppendicitis **I**nflammatory **R**esponse score) (tafla II) var þróuð af sænskum læknum árið 2008 og hefur reynst hafa mest næmi og sértæki við greiningu á botnlangabólgu samanborið við önnur stigunarkerfi. Næmi stigunarinnar til greiningar á botnlangabólgu er 92% og sértæki 63% ef miðað er við 5 stig eða fleiri sem greiningarviðmið botnlangabólgu.[33]

Reiknivél fyrir AIR-stigun má meðal annars finna á eftirfarandi slóð: https://www.mdcalc.com/calc/3984/appendicitis-inflammtarory-response-air-score.

Fara skal varlega í að túlka niðurstöður stigunarkerfa hjá öldruðum, þunguðum konum og ónæmisbældum einstaklingum þar sem undirliggjandi heilsufar getur valdið skekkju í stigafjölda og túlkun niðurstaðna.[30]

Myndgreining

Myndrannsóknir eru oft gagnlegar til þess að staðfesta greiningu á botnlangabólgu en myndgreining hjálpar líka til við að greina fylgikvilla og getur þar með verið gagnleg við að ákvarða meðferð. Helstu myndrannsóknir sem eru notaðar við greiningu botnlangabólgu eru ómun og tölvusneiðmyndir en einnig er hægt að nota segulómun.

Ómun hefur þá kosti að hægt er að framkvæma rannsóknina við sjúkrarúm sjúklings og sjúklingurinn er ekki útsettur fyrir geislum eða skuggaefnisgjöf í æð. Ómun er því oft fyrsta rannsókn í sjúklingahópum þar sem æskilegt er að forðast geislun, svo sem hjá börnum, konum á barneignaaldri og þunguðum konum. Helsti ókostur ómunar er að niðurstöður rannsóknarinnar eru að miklu leyti háðar færni þess sem framkvæmir ómunina. Næmi rannsóknarinnar til greiningar á botnlangabólgu er því mismunandi milli rannsókna, eða á bilinu 69-94% og sértæki 81-98%.[31,34] Niðurstöður ómunar geta verið óljósar, ef ekki tekst að sjá botnlangann er ómun ekki hjálpleg rannsókn. Þá er eingöngu hægt að draga þá ályktun að auðveldara væri að sjá botnlanga við ómun ef hann væri bólginn.

Tölvusneiðmynd er algengasta myndgreiningin við greiningu botnlangabólgu hjá fullorðnum. Helsti kostur tölvusneiðmynda eru hve nákvæmar þær eru í að greina bráða botnlangabólgu en rannsóknir hafa sýnt að næmi er um 95% og sértæki um 94%.[35] Tölvusneiðmyndir eru einnig gagnlegar í að greina fylgikvilla botnlangabólgu, sem getur skipt miklu máli varðandi ákvörðun um meðferð. Þar sem tölvusneiðmyndir gefa yfirleitt gott yfirlit yfir kviðarhol og grindarhol getur rannsóknin einnig nýst til að greina aðra sjúkdóma ef sjúklingurinn reynist ekki vera með botnlangabólgu. Ókostur tölvusneiðmynda er hins vegar útsetning fyrir geislum, sem þarf að forðast í ákveðnum sjúklingahópum, auk þess sem mælt er með gjöf skuggaefnis í æð fyrir betri myndgæði og getur það framkallað ofnæmisviðbrögð.

Segulómun er sjaldan notuð við greiningu botnlangabólgu en getur verið gagnleg í ákveðnum sjúklingahópum. Kostir segulómunar eru að henni fylgir ekki geislun og almennt er ekki þörf á að gefa skuggaefni í æð fyrir myndrannsóknina. Segulómun er sambærileg við tölvusneiðmyndir hvað varðar næmi og sértæki til greiningar á botnlangabólgu en næmi er um 97% og sértæki 95%.[36] Segulómun er hins vegar dýr rannsókn og framkvæmd rannsóknarinnar getur verið óþægileg fyrir sjúklinginn þar sem rannsóknin tekur lengri tíma en aðrar myndrannsóknir og sjúklingur þarf að liggja hreyfingarlaus á meðan. Þá getur rannsóknin verið erfið fyrir sjúklinga sem finna fyrir innilokunarkennd. Því er aðallega mælt með segulómun til greiningar botnlangabólgu hjá þunguðum konum og börnum ef niðurstöður hefðbundinnar ómunar eru óljósar.[31]

Meðferð

Bráð skurðaðgerð

Við val á meðferð við botnlangabólgu þarf að meta hvert tilfelli fyrir sig. Fyrsta meðferð við botnlangabólgu án fylgikvilla felst yfirleitt í skurðaðgerð en einnig er hægt að meðhöndla með sýklalyfjum eingöngu. Fyrsta skráða botnlangatakan var framkvæmd árið 1735 af franska skurðlækninum Claudius Amyand en þar var um óvenjulegt tilfelli að ræða þar sem bólginn botnlangi var staðsettur í nárahaul (*inguinal hernia*). Rúmri öld síðar, árið 1894, lýsti bandarískur skurðlæknirinn Charles McBurney tækni við framkvæmd opinnar botnlangatöku sem hefur haldist að mestu óbreytt til dagsins í dag. Fyrsta botnlangatakan á Íslandi var framkvæmd á Akureyri árið 1902 af Guðmundi Hannessyni, héraðslækni í Eyjafirði.[37] Mikil þróun hefur orðið á undanförnum áratugum eftir tilkomu kviðsjárspeglunar (*laparoscopy*). Fyrsta botnlangatakan í kviðsjá var framkvæmd árið 1982 og í dag er meirihluti aðgerða á fullorðnum framkvæmdur með þeirri tækni.[38] Bæði opnar aðgerðir og kviðsjáraðgerðir eru taldar öruggar og árangursríkar meðferðir. Tíðni skurðsárasýkinga er minni eftir kviðsjáraðgerðir miðað við opnar aðgerðir, auk þess sem verkir eru almennt vægari daginn eftir aðgerð og spítaladvöl er styttri. Hins vegar er aðgerðartíminn yfirleitt styttri í opnum aðgerðum og myndun graftarkýla eftir aðgerð er sjaldgæfari.[39] Annar kostur kviðsjáraðgerða er að aðgerðartæknin gerir skurðlækninum kleift að meta önnur líffæri innan kviðarholsins með tilliti til undirliggjandi sjúkdóma ef botnlangi reynist ekki vera bólginn. Staðfest greining á botnlangabólgu liggur ekki alltaf fyrir áður en ákveðið er að framkvæma skurðaðgerð ef klínísk uppvinnsla og myndrannsóknir hafa ekki sýnt afgerandi niðurstöður. Í þeim tilfellum nýtist skurðaðgerðin bæði til greiningar og meðferðar. Mælt er með því að framkvæma skurðaðgerð innan sólarhrings frá innlögn hjá sjúklingum með botnlangabólgu án fylgikvilla og stöðug lífsmörk. Rannsóknir hafa sýnt að ekki er aukin áhætta á rofi eða öðrum fylgikvillum sé aðgerð framkvæmd innan sólarhrings samanborið við styttri biðtíma.[40]

Ef botnlangi reynist óbólginn í skurðaðgerðinni er ráðlagt að leita að öðrum mismunagreiningum og skoða vel önnur líffæri kviðar- og grindarhols. Umdeilt er hvort fjarlægja eigi botnlangann eða ekki í þessum tilfellum. Ef ekki finnst önnur greining á einkennum sjúklings, getur botnlangataka verið gagnleg til að útiloka botnlangabólgu sem mismunagreiningu ef einkenni endurtaka sig síðar meir.[41] Fjarlæging botnlangans getur þó haft aukna tíðni fylgikvilla í för með sér samanborið við kviðarholsspeglun eingöngu.[42] Þar sem botnlanginn er nú talinn hafa mögulegt hlutverk í ónæmiskerfi líkamans og viðhaldi meltingarflóru er enn frekari ástæða til að meta gagnsemi þess að fjarlægja hann ef hann hefur heilbrigt útlit.

Eftir botnlangatöku er ráðlagt að senda alla fjarlægða botnlanga í meinafræðilega skoðun. Ásamt því að staðfesta greiningu á botnlangabólgu getur slík skoðun greint aðra undirliggjandi sjúkdóma í botnlanga svo sem æxli, Crohns sjúkdóm, legslímuflakk, sníkjudýrasýkingar og fleira, þó slíkt sé sjaldgæft. Um 2,5% vefjasýna eftir botnlangatöku vegna gruns um botnlangabólgu reynast hafa aðra greiningu.[43] Æxli greinast í 0,7-2% tilfella og er tíðnin hærri hjá eldri sjúklingum.[43-46] Slíkar

niðurstöður geta skipt miklu máli þannig að hægt sé að vísa sjúklingum áfram í viðeigandi rannsóknir og meðferðir.

Sýklalyfjameðferð

Þó skurðaðgerð sé fyrirhuguð er ráðlagt að gefa einnig sýklalyf. Sýklalyfjagjöf fyrir skurðaðgerð minnkar tíðni skurðsárasýkinga en tímasetning sýklalyfjagjafarinnar virðist ekki hafa áhrif á tíðnina.[47] Leiðbeiningar gefa mismunandi upplýsingar um hvort hefja eigi reglulega sýklalyfjagjöf strax við greiningu eða hvort gefa eigi stakan skammt við innleiðslu svæfingar ef um botnlangabólgu án fylgikvilla er að ræða. Með því að hefja sýklalyfjagjöf við greiningu má reyna að sporna gegn versnun sjúkdómsins og þróun fylgikvilla en ný rannsókn sýndi þó fram á að gjöf sýklalyfja fyrir aðgerð minnkaði ekki líkur á rofi.[48] Ef óvíst er hve langur biðtími er eftir aðgerð, má ætla að betra sé að hefja sýklalyfjagjöf strax við greiningu og hefja þar með meðferð við sjúkdómnum. Ef fylgikvillar eru til staðar er ráðlagt að hefja sýklalyfjagjöf strax við greiningu.[30] Ef skurðaðgerð gengur vel og hvorki rof né aðrir fylgikvillar greinast er ekki mælt með sýklalyfjum eftir aðgerð.[49] Við val á sýklalyfjum þarf að taka tillit til þess að yfirleitt er um blandaða sýkingu af fleiri en einni bakteríutegund að ræða.[15] Velja ætti sýklalyf sem hafa virkni gegn gram-neikvæðum bakteríum og loftfælum.

Sýklalyfjameðferð ein og sér hefur sýnt jafn góðar niðurstöður og skurðaðgerð til lækningar á bráðri botnlangabólgu.[50,51] Það getur því verið viðeigandi meðferð hjá sjúklingum sem er ekki treyst í skurðaðgerð vegna undirliggjandi heilsufarsvandamála eða hjá sjúklingum sem kjósa sjálfir að fara ekki í skurðaðgerð. Hins vegar er endurkomutíðni botnlangabólgu hjá sjúklingum sem fá eingöngu meðferð með sýklalyfjum um 14% innan árs.[50,52] Önnur rannsókn sýndi hærri endurkomutíðni, 27% innan eins árs og 39% innan fimm ára. [53] Heildartími sýklalyfjameðferðar er almennt 7-10 dagar þar sem sýklalyf eru gefin í æð fyrstu 1-3 dagana áður en skipt er yfir í sýklalyfjameðferð um munn.

Síðbúin skurðaðgerð

Þegar um botnlangabólgu með fylgikvillum á borð við rof eða graftarkýli er að ræða getur verið ráðlegt að meðhöndla bráðu veikindin með sýklalyfjum og ísetningu kera í vökvasöfn eftir þörfum. Það getur einnig verið viðeigandi meðferð ef einkenni hafa staðið yfir í langan tíma og vegna mikilla bólguviðbragða megi búast við erfiðri skurðaðgerð og aukinni hættu á fylgikvillum aðgerðar.[30,31] Þegar bráðu veikindin eru yfirstaðin og bólga hefur gengið niður má fjarlægja botnlangann með síðbúinni skurðaðgerð. Mælt er með því að bíða með skurðaðgerð í að lágmarki 8-12 vikur til að minnka líkur á fylgikvillum.[54]

Framkvæmd á síðbúnum botnlangatökum hefur þó verið umdeild og ráðleggingar verið endurskoðaðar á síðustu árum. Rök hafa verið færð fyrir því að endurkomutíðni botnlangabólgu sé ekki nógu há til að réttlæta framkvæmd síðbúinnar botnlangatöku.[30] Skurðaðgerðum fylgir alltaf áhætta á fylgikvillum fyrir sjúklinginn og öllum aðgerðum fylgir fjárhagsleg byrði fyrir heilbrigðiskerfið. Hins vegar hafa rannsóknir sýnt að talsverður fjöldi æxla í botnlanga greinast í vefjasýnum frá síðbúnum botnlangatökum hjá sjúklingum yfir 40 ára aldri.[44,45] Það hefur því verið umdeilt hvort framkvæma ætti síðbúna skurðaðgerð hjá öllum sem hafa fengið botnlangabólgu sem var upphaflega meðhöndluð án skurðaðgerðar eða aðeins hjá völdum sjúklingahópum. Almennt er þó mælt með síðbúinni botnlangatöku hjá sjúklingum sem hafa fyrri sögu um endurteknar botnlangabólgur.[30] Einnig er mælt með því að framkvæma ristilspeglun fyrir síðbúna aðgerð hjá sjúklingum eldri en 40 ára til að útiloka æxli í botnristli.[30]

Lokaorð

Botnlangabólga er algengur sjúkdómur sem kemur fyrir á öllum aldri en er þó algengari meðal yngra fólks. Nákvæm sjúkrasaga og líkamsskoðun spila lykilhlutverk í greiningu botnlangabólgu en blóðprufur og myndrannsóknir veita einnig mikilvægar upplýsingar. Endanleg meðferð felst í botnlangatöku sem er oftast framkvæmd í kviðsjá en einnig er hægt að meðhöndla sjúkdóminn með sýklalyfjum í völdum tilfellum. Botnlangatökur eru taldar öruggar og hafa lága tíðni fylgikvilla í för með sér.

Heimildir

1. Guan L, Liu Z, Pan G, et al. The global, regional, and national burden of appendicitis in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019. BMC Gastroenterol. 2023; 23(1): 44.
2. Prystowsky JB, Pugh CM, Nagle AP. Appendicitis.Curr Probl Surg. 2005; 42(10): 694-742.
3. Wray CJ, Kao LS, Millas SG, et al. Acute Appendicitis: Controversies in Diagnosis and Management. Curr Probl Surg. 2013; 50(2): 54-86.
4. Searle AR, Ismail KA, MacGregor D, et al. Changes in the length and diameter of the normal appendix throughout childhood. J Pediatr Surgy. 2013; 48(7): 1535-1539.
5. Schumpelick V, Dreuw B, Ophoff K, et al. Appendix and Cecum: Embryology, Anatomy, and Surgical Applications. Surg Clin North Am. 2000; 80(1): 295-318.
6. Wakeley CP. The Position of the Vermiform Appendix as Ascertained by an Analysis of 10,000 Cases. J Anat. 1933; 67(Pt 2): 277-83.
7. Deshmukh S, Verde F, Johnson PT, et al. Anatomical variants and pathologies of the vermix. Emerg Radiol. 2014; 21(5): 543-52.
8. Girard-Madoux MJH, Gomez de Agüero M, Ganal-Vonarburg SC, et al. The immunological functions of the Appendix: An example of redundancy? Semin Immunol. 2018; 36: 31-44.
9. Liu Z, Ma X, Zhu C, et al. Risk of colorectal cancer after appendectomy: A systematic review and meta-analysis. J Gastroenterol Hepatoly. 2023; 38(3): 350-358.
10. Cui M, Shi C, Yao P. Protective effect of appendectomy against the onset of ulcerative colitis: A case-control study. World J Gastrointest Surg. 2024; 16(12): 3675-3684.
11. Addiss DG, Shaffer N, Fowler BS, et al. The Epidemiology of Appendicitis and Appendectomy in the United States. Am J Epidemiol. 1990; 132(5): 910-925.
12. Golz RA, Flum DR, Sanchez SE, et al. Geographic Association Between Incidence of Acute Appendicitis and Socioeconomic Status. JAMA Surg. 2020; 155(4): 330-338.
13. Ferris M, Quan S, Kaplan BS, et al. The Global Incidence of Appendicitis: A Systematic Review of Population-based Studies. Ann Surg. 2017; 266(2): 237-241.
14. Bhangu A, Søreide K, Di Saverio S, et al. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. The Lancet. 2015; 386(10000): 1278-1287.
15. Song DW, Park BK, Suh SW, et al. Bacterial culture and antibiotic susceptibility in patients with acute appendicitis. Int J Colorectal Dis. 2018; 33(4): 441-447.
16. Andersson RE, Hugander A, Thulin AJ. Diagnostic accuracy and perforation rate in appendicitis: association with age and sex of the patient and with appendicectomy rate. Eur J Surg. 1992; 158(1): 37-41.
17. Marudanayagam R, Williams GT, Rees BI. Review of the pathological results of 2660 appendicectomy specimens. J Gastroenterol. 2006; 41(8): 745-9.
18. Bickell NA, Aufses AH, Rojas M, et al. How Time Affects the Risk of Rupture in Appendicitis. J Am Coll Surg. 2006; 202(3): 401-406.
19. Cobben LP, de Van Otterloo AM, Puylaert JB. Spontaneously resolving appendicitis: frequency and natural history in 60 patients. Radiology. 2000; 215(2): 349-52.
20. Lewis FR, Holcroft JW, Boey J, et al. Appendicitis: A Critical Review of Diagnosis and Treatment in 1,000 Cases. Arch Surg. 1975; 110(5): 677-684.
21. Crabbe MM, Norwood SH, Robertson HD, et al. Recurrent and chronic appendicitis. Surg Gynecol Obstet. 1986; 163(1): 11-3.
22. Lee SL, Walsh AJ, Ho HS. Computed Tomography and Ultrasonography Do Not Improve and May Delay the Diagnosis and Treatment of Acute Appendicitis. Arch Surgy. 2001; 136(5): 556-562.
23. Takada T, Inokuchi R, Kim H, et al. Is "pain before vomiting" useful?: Diagnostic performance of the classic patient history item in acute appendicitis. Am J Emerg Med. 2021; 41: 84-89.
24. Berry J, Jr., Malt RA. Appendicitis near its centenary. Ann Surg 1984;200(5):567-75.
25. Takada T, Nishiwaki H, Yamamoto Y, et al. The Role of Digital Rectal Examination for Diagnosis of Acute Appendicitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One. 2015; 10(9): e0136996.
26. Guraya SY, Al-Tuwaijri TA, Khairy GA, et al. Validity of leukocyte count to predict the severity of acute appendicitis. Saudi Med J. 2005; 26(12): 1945-7.
27. Andersson RE. Meta-analysis of the clinical and laboratory diagnosis of appendicitis. Br J Surg. 2004; 91(1): 28-37.
28. Avci MA, Akgün C, Uyanik MS. The relationship between abnormal urinalysis findings and appendicitis location. Int J Colorectal Dis. 2023; 38(1): 232.
29. Alvarado A. A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. Ann Emerg Med. 1986; 15(5): 557-64.
30. Di Saverio S, Podda M, De Simone B, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. World J Emerg Surg. 2020; 15(1): 27.
31. Gorter RR, Eker HH, Gorter-Stam MA, et al. Diagnosis and management of acute appendicitis. EAES consensus development conference 2015. Surg Endosc. 2016; 30(11): 4668-4690.
32. Coleman JJ, Carr BW, Rogers T, et al. The Alvarado score should be used to reduce emergency department length of stay and radiation exposure in select patients with abdominal pain. J Trauma Acute Care Surg. 2018; 84(6): 946-950.
33. Kularatna M, Lauti M, Haran C, et al. Clinical Prediction Rules for Appendicitis in Adults: Which Is Best? World J Surg. 2017; 41(7): 1.
34. Giljaca V, Nadarevic T, Poropat G, et al. Diagnostic Accuracy of Abdominal Ultrasound for Diagnosis of Acute Appendicitis: Systematic Review and Meta-analysis. World J Surg. 2017; 41(3): 1.
35. Rud B, Vejborg TS, Rappeport ED, et al. Computed tomography for diagnosis of acute appendicitis in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2019; 2019(11)
36. Barger RL, Jr., Nandalur KR. Diagnostic performance of magnetic resonance imaging in the detection of appendicitis in adults: a meta-analysis. Acad Radiol. 2010; 17(10): 1211-6.
37. Jónsson V. Lækningar og saga. Tíu ritgerðir. Reykjavík: Menningarsjóður, 1969.
38. Uttinger K, Baum P, Diers J, et al. The impact of surgical timing on outcome in acute appendicitis in adults: a retrospective observational population-based cohort study. Int J Surg. 2024; 110(8): 4850-4858.
39. Jaschinski T, Mosch C, Eikermann M, et al. Laparoscopic versus open appendectomy in patients with suspected appendicitis: a systematic review of meta-analyses of randomised controlled trials. BMC Gastroenterol. 2015; 15: 48.
40. Jalava K, Sallinen V, Lampela H, et al. Role of preoperative in-hospital delay on appendiceal perforation while awaiting appendicectomy (PERFECT): a Nordic, pragmatic, open-label, multicentre, non-inferiority, randomised controlled trial. Lancet. 2023; 402(10412): 1552-1561.
41. Garlipp B, Arlt G. [Laparoscopy for suspected appendicitis. Should an appendix that appears normal be removed?]. Chirurg. 2009; 80(7): 615-21.
42. Lee M, Paavana T, Mazari F, et al. The morbidity of negative appendicectomy. Ann R Coll Surg Engl. 2014; 96(7): 517-20.
43. Bastiaenen VP, Allema WM, Klaver CEL, et al. Routine histopathologic examination of the appendix after appendectomy for presumed appendicitis: Is it really necessary? A systematic review and meta-analysis. Surgery. 2020; 168(2): 305-312.
44. Furman MJ, Cahan M, Cohen P, et al. Increased risk of mucinous neoplasm of the appendix in adults undergoing interval appendectomy. JAMA Surg. 2013; 148(8): 703-6.
45. Wright GP, Mater ME, Carroll JT, et al. Is there truly an oncologic indication for interval appendectomy? Am J Surg. 2015; 209(3): 442-6.
46. Solis-Pazmino P, Oka K, La K, et al. Incidence rate and histology of appendiceal neoplasms in complicated versus uncomplicated appendicitis: A meta-analysis and systematic review. Langenbecks Arch Surg. 2023; 408(1): 432.
47. Wu WT, Tai FC, Wang PC, Tsai ML. Surgical site infection and timing of prophylactic antibiotics for appendectomy. Surg Infect (Larchmt). 2014; 15(6): 781-5.
48. Jalava K, Sallinen V, Lampela H, et al. Role of Preoperative Antibiotic Treatment While Awaiting Appendectomy: The PERFECT-Antibiotics Randomized Clinical Trial. JAMA Surg. 2025; 160(7):745-754.
49. Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, et al. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. JAMA Surg. 2017; 152(8): 784-791.
50. Styrud J, Eriksson S, Nilsson I, et al. Appendectomy versus Antibiotic Treatment in Acute Appendicitis. A Prospective Multicenter Randomized Controlled Trial. World J Surg. 2006; 30(6): 1033.
51. Flum DR, Davidson GH, Monsell SE, et al. A Randomized Trial Comparing Antibiotics with Appendectomy for Appendicitis. N Engl J Med. 2020; 383(20): 1907-1919.
52. Hansson J, Körner U, Khorram-Manesh A, et al. Randomized clinical trial of antibiotic therapy versus appendicectomy as primary treatment of acute appendicitis in unselected patients. Br J Surg. 2009; 96(5): 473-481.
53. Salminen P, Tuominen R, Paajanen H, et al. Five-Year Follow-up of Antibiotic Therapy for Uncomplicated Acute Appendicitis in the APPAC Randomized Clinical Trial. Jama. 2018; 320(12): 1259-1265.
54. Noubani M, McCarthy E, Zhang X, et al. [S073]-The impact of interval appendectomy timing on follow-up adverse outcomes. Surg Endosc. 2023; 37(4): 3154-3161.

ENGLISH SUMMARY

doi 10.17992/lbl.2025.09.853

Appendicitis – review

Guðrún Margrét Viðarsdóttir[1]
Halla Viðarsdóttir[1,2]
Páll Helgi Möller[1,2]

[1]Department of General Surgery, Landspitali University Hospital, [2]Faculty of Medicine, University of Iceland

Correspondence: Guðrún Margrét Viðarsdóttir, *gunna.vidars@gmail.com*

Key words: *appendicitis, appendectomy, general surgery, emergency*

Appendicitis is one of the most common causes of acute abdominal pain worldwide. About 6-7% of individuals develop appendicitis during their lifetime, with the highest incidence in young people aged 10 to 19 years of age. The incidence of appendicitis varies between geographical regions and both diet and socioeconomic status are thought to play a role in this difference. Mortality rates are higher in less developed countries. Appendicitis is believed to occur due to obstruction of the lumen of the appendix. Complications such as perforation and abscess formation can occur, so prompt diagnosis is important. A detailed history and physical examination are key components of diagnosis, but blood tests and imaging studies also provide important information. Various scoring systems have been developed to aid in the diagnosis of appendicitis. Surgery is the primary treatment for appendicitis but treatment with antibiotics is also an option.

Læknablaðið kallar eftir umfjöllun um sjúkratilfelli

Ritstjórn vill virkja lækna í öllum greinum til að senda blaðinu forvitnileg og lærdómsrík sjúkratilfelli. Sjúkratilfellin fara í gegnum ScholarOne, fá ritrýni, vísindalega viðurkenningu, doi-númer og skráningu á PubMed

Sjúkratilfelli eru fyrst og fremst vettvangur til að kynna fátíða sjúkdóma eða sjaldgæfa birtingarmynd sjúkdóma og meðferð við þeim. Mikilvægt er að tilfellið sé lærdómsríkt og hafi kennslugildi fyrir hinn almenna lækni fremur en þröngan hóp sérfræðinga. Æskilegt er að auðga kynninguna með myndefni, verði því við komið. Sjúkratilfellum er oftast skipt í kafla, a) ágrip, bæði á íslensku og ensku, b) stuttan inngang, c) tilfellið sjálft og d) umræðu. Í lýsingu á tilfellinu þarf að greina frá birtingarmynd og einkennum sjúklingsins, helstu atriðum í sögu og skoðun, niðurstöðum rannsókna og í hverju meðferðin fólst. Einnig er mikilvægt að nefna hvernig sjúklingnum reiddi af. Í umræðukaflanum þarf að útskýra af hverju þetta tiltekna tilfelli var valið til birtingar. Umræðuna þarf að tengja tilfellinu og draga fram sérstöðu þess með vísun í aðrar rannsóknir eða tilfelli. Koma þarf skýrt fram hvað hægt sé að læra af þessu tilfelli. Sjúkratilfelli mega ekki vera lengri en 2500 orð og ágripið skal ekki vera lengra en 100 orð. Hægt er að birta samtals 3 myndir og/eða töflur og vísa í allt að 15 heimildir. Sjúkratilfellum þurfa að fylgja 4-6 lykilorð á ensku.

Handritaviðtökukerfi *Læknablaðsins* í ScholarOne: https://mc.manuscriptcentral.com/laeknabladid