

# PULSAD FÄRGÄMNESLASER MOT KOLEDOKUSSTEN

Få komplikationer och goda resultat

**Behandling av koledokus-konkrement med hjälp av pulsad färgämneslaser är effektiv och kan genomföras medelst minimalt invasiv teknik, såsom via PTC-kanal, T-rörskanal och duodenoskop. Mellan 85 och 90 procent av patienterna kan göras stenfria.**

**Egna erfarenheter och uppgifter ur litteraturen visar att komplikationerna är få och till en del möjliga att förebygga. Vid tillgång till laserlitotripsi torde öppen operation för kvar-konkrement i koledokus sällan behövas.**

Koledokuskonkrement kan ge upphov till livshotande komplikationer såsom kolangit och akut pankreatit. De bör därför avlägsnas. Koledokuskonkrement kan extraheras hos 90 procent av patienterna i samband med endoskopisk sfinkterotomi (ES). De resterande kan oftast (tre av fyra patienter) göras stenfria med stötvågsbehandling [1, 2]. Således kvarstår en liten andel patienter med kvarsten där annan behandlingsmetod är påkallad. Alternativa metoder för litotripsi är baserade på användning av laserljus, elektrohydraulisk teknik eller ultraljudsteknik [3].

Här redovisas resultaten av behandling av koledokussten med hjälp av pulsad färgämneslaser från vår klinik samt ur tillgänglig litteratur.

## MATERIAL OCH METOD

Sedan januari 1995 och under ett och ett halvt års tid framåt har tolv patienter genomgått laserlitotripsi för sten i ductus choledochus vid vår klinik. Patien-

## Författare

P JONAS BLIND

med dr, biträdande överläkare, kirurgiska kliniken, Norrlands Universitetssjukhus, Umeå.

ternas medianålder var 76 år (57–88 år). Fem var kvinnor. Hos elva patienter gjordes ES före laserlitotripsi. Tre av patienterna hade intrahepatiska stenar, av vilka två hade striktur i nivå med ductus hepaticus communis. En patient hade tidigare genomgått ventrikelopoperation enligt Billroth II. Fyra hade kvarsten efter stötvågsbehandling (ett behandlingstillfälle hos tre patienter och två behandlingstillfällen hos den fjärde). Fem av patienterna hade mer än tio stenar, medan fyra av dem hade en sten. Största måttet i frontalprojektion på dem varierade mellan 10 och 30 mm.

## Laserlitotripsi

Patienterna hölls fastande under 12 timmar före och efter behandling. De gavs piperacillin + tazobactam i intravenös infusion just före behandlingen under allmän narkos med pulsad färgämneslaser (Candela Lasertriptor MDL-3000). Nio av dem behandlades med hjälp av koledokoskop med diametern 2,5 mm eller 3,5 mm införd via utmognad kanal efter perkutan transhepatisk kateter (PTC), två via utmognad kanal efter T-dränage. En av patienterna behandlades med hjälp av endoskopisk retrograd kolangiografi (ERC). Vid behandling via koledokoskop används laserfiber som är 0,32 mm i diameter och via duodenoskop 0,20 mm.

Laserfibern fördes in mot stenen via endoskopets arbetskanal. Koledokoskopet var kopplat till videoadapter varför behandlingen kunde ske under ögats kontroll. Fysiologiskt koksalt infunderades via koledokoskopets arbetskanal för optimering av sikten och bortsköljande av fragment. ERC gjordes på sedvanligt sätt i enplansgenomlysning.

Laserfibern fördes upp i koledokus via endoskopets arbetskanal härbärgerad i antingen en stenfångarkorg med separat kanal för laserfiber (laserdormia) eller slät kateter.

Användning av laserdormia möjliggör bekräftelse på att laserfibern står i kontakt med sten. Detta är omöjligt vid användning av slät kateter med mindre än att stenen är synlig i papillöppningen.

Energiniåv om 80 mJ och repetitionsfrekvens om fem skott per sekund

används vanligtvis. Genomsnittligt antal skott per behandlingsseans var 4 000 (1 000–8 000). Åtta patienter behandlades en gång, tre två gånger och en patient tre gånger. Behandlingstiderna varierade mellan en och tre timmar. Efter behandlingen spolades gallvägsdränaget med 100 ml fysiologisk koksalt var åttonde timme under ett dygn.

## Sökning i Medline

Vid litteraturgenomgång (Medline) fann jag sex artiklar, sex fallbeskrivningar, tre sammanfattningar (abstracts) och en kort rapport rörande litotripsi av koledokussten med pulsad färgämneslaser baserad på laserljus av 504 (113 patienter) eller 595 (51 patienter) nanometers våglängd [4, 5]. Medianåldern på patienterna var 70 år och åldersomfånget 15–95 år.

Antalet stenar var mellan en och flera tiotal. Storleken på stenarna varierade mellan 8 och 52 mm. Tidigare försök till borttagande av sten via T-rörskanal, PTC-kanal, ERC eller – vid tillgång – medelst extrakorporeal stötvågsbehandling hade misslyckats hos samtliga patienter. En del patienter hade upplevt flera av metoderna.

61 patienter genomgick behandling via kanal efter PTC, 21 via kanal efter T-rör anlagd efter koledokusexploration i samband med kolecystektomi. 60 patienter behandlades med hjälp av duodenoskop och 62 via koledokoskop införd genom duodenoskopets arbetskanal. 40 patienter behandlades på flera sätt. En i generell anestesi, en i epidural anestesi; de övriga genomgick behandlingen under sedation med bensodiazepampreparat. Infektionsprofylax användes ej regelmässigt.

## RESULTAT Eget material

Tio av tolv patienter kunde göras stenfria. De patienter som ej blev stenfria hade bägge ett stort antal konkrement både i de intra- och extrahepatiska gallgångarna. Den ena behandlades via PTC-kanal och den andra via duodenoskop. De behandlades senare genom öppen koledokusexploration respektive stent.

Under tidsperioden för handlägg-

**ANNONS**

**ANNONS**



**Figur 1a.** Kolangiogram som visar stort antal konkrement i dilaterade intrahepatiska gallgångar. I hilusnivå föreligger gångstriktur som kunde passeras med instrument med 5 mm i diameter.

ningen av dessa två patienter saknades möjlighet att fullfölja laserbehandling i önskvärd omfattning. Ingen patient behövde analgetika efter behandlingen. De kunde äta, dricka och vara uppe obehindrat, dvs de var utskrivningsbara dagen efter behandlingen. Vårdtiden var därför beroende av tidpunkten för postoperativ kolangiografikontroll och avveckling av yttre dränage.

Remarkabelt var att patienten med koledokusstriktur samt stort antal stenar i intrahepatiska gångar (Figur 1a och b) kunde göras stenfri på två behandlingar enligt kontroll medelst kolangioskopi samt kolangiografi. Under uppföljningstid om 1–18 månader har endast den ovan beskrivna patienten, hos vilken också recidiv av sten verifierats, sökt för gallvägsrelaterade besvär.

### Enligt litteraturen

Fragmentering av stenar noteras hos 153 av 164 patienter emedan 141 (86 procent) av dem kunde behandlas till stenfrihet med hjälp av laser. I ett material som omfattade åtta patienter, hos vilka stötvågsbehandling varit effektiv, kunde konkrementen fragmenteras hos fem av patienterna och fyra av dem göras stenfria [6].

Hos några av patienterna kunde laserfibern av anatomiska skäl överhuvudtaget inte föras fram till stenen. 16 av 18 patienter (89 procent) med stenar i intrahepatiska gallgångar kunde göras stenfria; de flesta vid första behandlingsseansen oavsett om stenarna låg i extra- eller intrahepatiska gallgångar.

Laserlitotripsi via duodenoskop utan koledokoskop var den teknik som oftast

ledde till att annan behandlingsväg, såsom anläggande av PTC och väntan på utmognad kanal, fick tillgripas [7].

Kompletterande behandling för att åstadkomma stenfrihet gjordes på 23 patienter. Av dessa genomgick 15 öppen operation, tre stötvågsbehandling, två ERC, en litotripsi med hjälp av ultraljudsteknik samt en patient vardera stenextraktion via T-rörs- och PTC-kanal. Resultaten för behandling från samma institution med laser av 504 (31 patienter) och 595 (38 patienter) nanometers våglängd avseende effektivitet och förekomst av komplikationer är identiska [5].

### KOMPLIKATIONER Eget material

Komplikationer associerade till laserlitotripsi sågs hos tre patienter. De var kvarlämnandet av ett ca 2 mm långt laserfiberfragment i gallvägarna, aspiration av irrigationsvätska och övergående kolangitattack. Ingen patient fick koledokusvägsskador.

### Enligt litteraturen

De komplikationer som noterades var kortvarig serumamylasstegring hos två patienter, samt kortvarig feber, spontant upphörande hemobili, komplikationer från hjärta-kärl samt leverinsufficiens (patient med levermalignitet) hos vardera en patient. Ingen åsamka-

des koledokusperforation eller annan koledokusskada. Inget fall av gallpankreatit noterades.

### Mortalitet

Vid vår klinik har inget dödsfall i anslutning till laserbehandling inträffat. Enligt litteraturen omgången dog tre patienter inom en månad efter behandling av sjukdom som ej hade med laserbehandlingen som sådan att göra.

### DISKUSSION

Det finns flera förutsättningar för fragmentering av gallstenar med laserljus. Våglängden måste väljas så att ljuset absorberas av pigmentet i stenen. Vid överföring av ljuset genom fibern måste ljuset vid träff mot sten omvandlas till mekanisk energi som räcker till för att bryta sönder sten.

Vad avser våglängd är skillnaden mellan absorption av energi från laserljus i stenpigment respektive i vävnad störst vid 504 nm [4]. Vävnad absorberar ca 10 procent av den ljusmängd som absorberas av sten [4]. Vid vinkelrät anläggning av laserfiber direkt på grissgallgång uppstår perforation i ett av tio försök med 50 konsekutiva skott med energinivåer som kommer i fråga vid klinisk användning (laserljus av 504 nm våglängd) [4]. Nyttjande av 595 nm våglängd förutsätter att laserljuset bryts då sten ej träffas. Kommersiellt tillgänglig lasermaskin är därför försedd med automatiskt avstängningssystem vid miss av sten [5].

**Figur 1b.** Samma patient efter fragmentering av konkrementen med hjälp av pulsad färgämneslaser. Fragmenten utspolades via ductus choledochus samt evakuerades via dränage i vänster ductus hepaticus. Inga konkrement kan ses.



Vid in vitro-försök har noterats att den energimängd som är överförbar via kvartsfiber räcker väl till fragmentering av alla typer av gallstenar [4]. Ingreppet för att föra fram laserfibern till sten samt risken för gallgångsskada under behandling måste minimeras. Koledokoskop kan föras in i gallväg på perkutan transhepatisk väg. Laserfibern ryms väl i arbetskanal på kommersiellt tillgängliga koledoko- och duodenoskop.

Befintliga, pulsade färgämneslasrar är således konstruerade för att uppfylla krav för behandling av gallvägs- och även urinvägskonkrement. Lasrar baserade på andra våglängdsområden och kontinuerlig överföring av laserljus verkar på sten genom upphettning [5]. Risk för vävnadsskada genom upphettning av intilliggande vävnad föreligger. Experimentella studier har visat att användning av mekaniska litotripter (baserade på elektrohydraulisk och ultraljudsteknik) innebär större risk för vävnadsskada än användning av pulsade färgämneslasrar [7].

### Stenfria med laserlitotripsi

Enligt litteraturgenomgången och erfarenheter från vår egen klinik är behandling av koledokusten med pulsad färgämneslaser mycket effektiv. En övervägande del patienter, där tidigare väl beprövade metoder ensamma eller i kombination misslyckats, kunde göras stenfria med hjälp av laserlitotripsi. Anatomiska förhållanden i gallvägarna som omöjliggjorde adekvat kontakt mellan laserfiber och sten förklarar en viss andel av misslyckade behandlingar. Betydelsen av kontakt mellan laserfiber och sten framgår av att behandling med duodenoskop i tvåplansgenomlysning utan användande av dotterkoledoskop leder till byte av behandlingsväg oftare än övriga behandlingssätt [7]. Resultaten av laserlitotripsi med koledoskop införd via PTC-, T-rörskanal och duodenoskop med dotterkoledoskop är identiska, vilket ytterligare belyser värdet av behandling under ögats kontroll [5].

Ju mer erfarenhet vi får, desto effektivare blir behandlingen [8]. Adekvat irrigation och således erhållande av vätskeskikt kring sten, vilket har betydelse för fragmenteringsförmågan för laserljuset, kan vara svårare att upprätthålla vid behandling med duodenoskop än med koledoskop via PTC- eller T-rörskanal, särskilt efter sfinkterotomi. I sällsynta fall var behandlingen utan effekt trots till synes adekvata förutsättningar [8].

Hos en del som genomgick kompletterande behandling med ERC och stenextraktion via PTC- eller T-rörskanal var fragmentering av konkrementen

med laserlitotripsi förutsättning för åstadkommande av stenfrihet.

Tidigare beskrivna erfarenheter talar klart för att laserlitotripsi kan göras under sedering med bensodiazepampreparat. Man bör dessutom sträva efter att komma ifrån användande av allmän narkos [5].

### Komplikationer och kontraindikationer

Behandlingskrävande komplikationer till laserlitotripsi synes vara få och i vissa fall, såsom kolangitattacker och aspiration av irrigationsvätska, möjliga att förebygga. Komplikationer som är specifika för laserbehandlingen som sådan tycks undantagsvis förlänga vårdtiden.

Framhållas bör att koledokusperforation ej noterats hos någon patient. Nedsatt koagulationsförmåga hos patienten torde vara en relativ kontraindikation mot laserlitotripsi.

### SAMMANFATTNING

85–90 procent av patienter med koledokuskonkrement som motstått extrakorporeal stötvågsbehandling eller litotripsi och extraktion via PTC- och T-rörskanal eller duodenoskop kan göras stenfria med hjälp av pulsad färgämneslaser.

Komplikationer specifika till laserbehandling är få och till en del möjliga att förebygga. Fragmenten kan spolats ut via yttre dränage eller via sfinkterotomerad, men även via intakt, papill. Det senare är av särskild betydelse på patienter som genomgått ventrikeloperation enligt Billroth II på vilka sfinkertomi kan försvåras av lång, tillförande slynga.

Finns laserlitotripsi behöver sällan öppen operation för kvarkonkrement i koledokus tillgripas.

### Referenser

1. Blind PJ, Holmberg G. Stötvågsbehandling av koledokuskonkrement. *Läkartidningen* 1994; 91: 1324-5.
2. Lindström E, Borch K, Kullman EP, Tiselius HG, Ihse I. Extracorporeal shock wave lithotripsy of bile duct stones: a single institution experience. *Gut* 1992; 33: 1416-20.
3. Neuhaus H, Hoffmann W, Classen M. Endoscopic laserlithotripsy with an automatic stone recognition system for basket impaction in the common bile duct. *Endoscopy* 1992; 24: 596-9.
4. Birkett DH. Biliary laser lithotripsy. *Surg Clin North Am* 1992; 72: 641-54.
5. Neuhaus H, Hoffmann W, Gottlieb K, Classen M. Endoscopic laser lithotripsy of bile duct stones using a new laser with automatic stone recognition. *Gastrointest Endosc* 1994; 40: 708-15.
6. Henkel TO, Tschada R, Mickisch G, Rassweiler J, Alken P. Laser induced intracorporeal shock wave lithotripsy (LISL) for ureteral and bile duct calculi after failure of

- ESWL. Bologna 9–12 sept, Modena 13 sept, 1992. Proceedings of the 3rd World congress of international society for low power laser applications in medicine, 1992: 345-9.
7. Ponchon T, Gagnon P, Valett PJ, Henry L, Chavaillon A, Thieulin F. Pulsed dye laser lithotripsy of bile duct stones. *Gastroenterology* 1991; 100: 1730-6.
  8. Cotton PB, Kozarek RA, Schapiro RH, Nishioka NS, Kelsey PB, Ball TJ et al. Endoscopic laser lithotripsy of large bile duct stones. *Gastroenterology* 1990; 99: 1128-33.