

Vetenskaplig evidens för användning av grön laser för transuretral vaporisering av prostata (TUV-p) vid behandling av godartad prostataförstoring

METODRÅDET I SYDÖSTRA SJUKVÅRDSREGIONEN, 2018-10-18

Frågor och avgränsningar

Vilken vetenskaplig evidens finns för användning av grön laser för transuretral vaperisering av prostata (TUV-p) vid behandling av godartad prostataförstoring.

Metodrådets sammanfattande bedömning

Med stigande ålder drabbas nästan alla män av en godartad förstoring av prostata. Den kan medföra en förträngning av blåshalsen och därmed försämrade förmåga att tömma urinblåsan med symtom i form av svag urinstråle, nattliga tömningar, svårkontrollerade trängningar eller läckage av urin. Livskvaliteten försämras ibland kraftigt.

Svårighetsgraden av den samlade symtombördan beskrivs ofta med ett internationellt accepterat frågeformulär (IPSS). Storleken på prostata kan bedömas med hjälp av ultraljudsundersökning. Normal storlek på prostata är cirka 35 mL medan en storlek på minst 50 mL ofta leder till kirurgisk behandling.

Sedan 1970-talet har den kirurgiska standardbehandlingen varit transuretral resektion av prostata (TUR-p). Då införs ett instrument genom urinröret och med hjälp av diatermi hyvlas delar av prostata bort så att förträngningen elimineras. Ingreppet tar normalt cirka en timme och vårdtiden på sjukhus är 1-3 dagar. Det är en effektiv och säker metod som ändå har begränsningar, framför allt risk för blödning. Detta innebär att alla patienter i den aktuella åldersgruppen som behandlas med blodförtunnande medel eller med aspirinliknande ämnen (acetylsalicylsyra) måste ha ett uppehåll i sin behandling i anslutning till operationen. Mycket stora prostatakörtlar (större än 100 mL) behandlas i allmänhet inte med TUR-p, dels p.g.a. blödningsrisken och dels p.g.a. att operationstiden blir mycket lång.

I slutet av 1990-talet beskrevs en annan transuretral metod (TUV-p) där man använde värmeenergi (60 W) från grön laser för att förånga och avlägsna delar av prostata på liknande sätt som vid TUR-p. Metoden har efterhand utvecklats vidare och idag används energi upp till 180 W. Fördelarna är att blödningsrisken minskar, vilket gör att patienter med samsjuklighet som medför behandling med blodförtunnande medel inte behöver avbrytas inför TUV-p. Vårdtiden på sjukhus är kortare och även mycket stora prostatakörtlar kan behandlas. Det finns också viss erfarenhet av att utföra ingreppet som dagkirurgi. Effekten på symtom och metodens säkerhet är fullt jämförbar med TUR-p. Träningsvolymen har uppgivits vara 100-150 fall innan ett optimalt resultat uppnås.

Det finns inga stöd för att införande av TUV-p på ett avgörande sätt skulle hota gällande etiska värden.

Det finns skäl att anta att ett införande av TUV-p är kostnadseffektivt på lång sikt, men detta har ännu inte bevisats.

Ett stort antal studier har publicerats och sammantaget finns det ett måttligt starkt vetenskapligt underlag för att införa TUV-p vid behandling av godartad förstoring av prostata och även använda TUV-p i dagkirurgi under förutsättning att ett optimalt register användes.

Bakgrund

En förstoring av prostata (blåshalskörteln) kan vara godartad (BPH) eller orsakad av cancer. Förstoringen kan medföra en förträngning av blåshalsen och därmed försämrade förmåga att tömma urinblåsan. Åtföljande symtom kan vara att urinstrålen är svag eller tillfälligt avbryts, nattliga tömningar, trängningar och urinläckage. I facklitteraturen används ofta begreppet LUTS (lower urinary tract symptoms) för beskrivning av dessa symtom. Symtomen utvärderas med frågeformuläret IPSS (International Prostatic Symptom Score) som används regelmässigt av urologer och på många vårdcentraler. Patientens svar får 0-35 poäng på 7 symtomfrågor. Ett poängtal på 0-7 klassificeras som lätta symtom, 8-19 poäng som måttliga symtom och 20-35 poäng som svåra symtom. En nackdel är att urininkontinens inte finns med bland symtomen. Nedsatt funktion kan dessutom diagnostiseras med tidmätning av vattenkastningen, lista över när vattenkastningen äger rum och av resturin i urinblåsan. Patientens subjektiva besvär är avgörande för olika åtgärder. Vid svåra besvär erbjuds kirurgiska metoder.

Volymen av prostata ökar med stigande ålder. Storleken kan uppskattas med palpation men för exakt mätning används ultraljudsundersökning via ändtarmen (transrektal ultraljudsundersökning, TRUL). Det har angetts att den normala volymen på prostata i genomsnitt är 35 mL medan den är minst 40 mL hos män som söker för besvär med vattenkastningen, 50 mL vid operation och mer än 60 mL vid urinstopp (1).

Det är väl känt att livskvaliteten försämras vid LUTS (2, 3). Behandlingen är inledningsvis ofta medicinsk (4). Fem- α -reduktas, som minskar prostatas storlek och α -blockad som får muskulaturen i prostata och urinröret (uretra) att slappna av har viss effekt på LUTS. Ofta ges dessa läkemedel i kombination. Effekten är emellertid blygsam och i genomsnitt minskar IPSS endast med 2 poäng även om enskilda patienter har nytta av den medicinska behandlingen. Naturläkemedel (β -sitosterol från vegetabiliska oljor eller urtica från brännässlor) kan minska IPSS jämfört med placebo med cirka 5 poäng (5). Fosfodiesterashämmare (PDE-5) som används vid försämrade sexuell funktion har även en gynnsam effekt på vattenkastningssymtom.

I början av 1970-talet ersattes de öppna kirurgiska ingreppen av operation genom urinröret (uretra). Då skärs små bitar i taget bort med diatermi från de inre delarna av prostata (transuretral resektion av prostata, TUR-p) varvid förträngningen i prostataområdet minskar. Liksom vid andra kirurgiska ingrepp finns det risk för komplikationer, bland annat i form av blödning från operationsområdet och olika infektiösa manifestationer. En speciell komplikation är TUR-syndromet, som har angetts förekomma hos cirka 1 % (5) och som beror på att elektrolytfri spolvätska i urinblåsan tränger in i blodbanan och orsakar övervätskning med låg koncentration av natrium.

Blödningar gör att patienter behöver stanna på sjukhuset under några dagar för att spola urinblåsan med kateter. TUR-p används sällan vid mycket stora prostatakörtlar (mer än 100 mL) och då övervägs att i stället göra en öppen operation via urinblåsan. Vid bipolär TUR-p elimineras risken för TUR-syndrom eftersom elektrolytlösning används som spolvätska. TUR-p lindrar patientens besvär och IPSS förbättras med cirka 16 poäng, i medeltal från 21 till 5 poäng. Minst 86 % blir kateterfria efter TUR-p (5). Bipolär TUR-p lindrar symtom och besvär lika mycket som monopolär TUR-p.

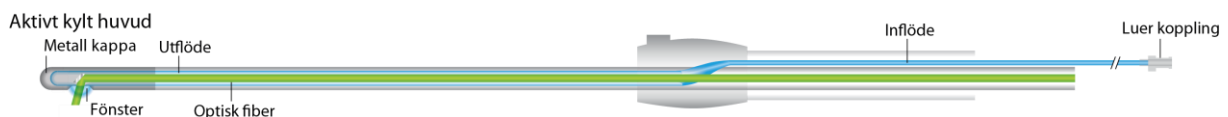
Det finns flera alternativa metoder till TUR-p. En variant är att använda så hög elektrisk effekt att vävnaden förångas, en annan är att använda transuretral mikrovågsbehandling (TUMT), varvid prostata värms upp så att vävnaden dör för att sedan stötas av. Ett problem är att patienten behöver använda kateter i tre veckor och TUMT tycks inte vara lika effektiv som TUR-p för att minska symtom och förbättra urinflöde.

Det finns även operationsmetoder med laser. Vid HoLEP (holmiumlaserenuklation) skär man loss tre stora bitar av prostata och de sönderdelas sedan innan de spolats ut. Metoden är speciellt lämplig för mycket stora prostatakörtlar. En nackdel med alla lasermetoder är att man inte får vävnad att undersöka mikroskopiskt. Risken för oupptäckt cancer är dock liten eftersom patienterna utreds noggrant före en operation.

Transuretral vaporisering av prostata TUV-p eller PVP (photoselective vaporization of the prostate) innebär att grön laser används för att förånga prostata. Metoden beskrevs första gången 1998 då 10 patienter behandlades med TUV-p 60 W (6). I SBU-rapporten 2011 (5) angavs att det då inte fanns vetenskapligt underlag för att bedöma TUV-p i relation till den vedertagna metoden TUR-p varken avseende effekter, komplikationer eller försämrade sexuell funktion. Sedan dess har ett antal studier och systematiska översikter publicerats och i denna rapport jämförs TUV-p med TUR-p som är den mest använda metoden och uppfattas som standard för kirurgisk behandling av godartad förstoring av prostata. På Urologiska kliniken US görs årligen cirka 200 TUR-p i slutenvård. En viktig fråga är om det finns vetenskapligt stöd för att kunna utföra TUV-p som dagkirurgi och om ingreppet kan göras på patienter med samsjuklighet som kräver antikoagulationsbehandling eller trombocythämning utan att denna behandling behöver ersättas med injektioner av heparin i anslutning till operationen.

Beskrivning av Photoselektiv vaporisering av prostata (TUV-p)

Transuretral vaporisering av prostata (TUV-p) är en metod för att minska prostatakörtelnens volym genom förångning och därmed borttagning av vävnaden genom fokuserad tillförsel av värmeenergi med stark och vävnadsspecifik laser med en penetration på 0,8 mm. Själva operationen genomförs på samma sätt som traditionell transuretral resektion (TUR-p) där man hyvlar bort prostatavävnad med ett specialinstrument som förs in till prostatan genom urinröret. Skillnaden består således i sättet att avlägsna själva prostatavävnaden. TUV-p utvecklades i syfte att minska de blödningar som är vanliga i samband med TUR-p och därmed behovet av sjukhusvistelse.



Figur 1

Skiss över den vattenkylda sond som används vid TUV-p



TUV-p använder det gröna laserljus med våglängd 532 nm som skapas genom en kalium-titanyl-fosfat (KTP) kristall. Detta ljus absorberas effektivt av hem-molekyler som finns i hemoglobin i röda blodceller och i mitokondrier i övriga celler. Ljus med våglängd 532 nm absorberas däremot närmast inte alls av vatten och medför att behandlingseffekten kan styras betydligt mer specifikt till de vävnadsstrukturer som är aktuella för behandling. Den laserljusenergi som absorberas av hem-molekylerna blir i sin tur till värmeenergi som förångar vatten och bryter ned de vävnader som operatören avser avlägsna.

Figur 2

Tidsaktuell utrustning för behandling med TUV-p

Behandlingseffekten vid användning av TUV-p bestäms av mängden tillförd energi per tidsenhet (mätt i Watt) och den vävnadsyta som påverkas i varje ögonblick. När TUV-p tekniken var ny, var effekten 60 W, men har utvecklats till att kunna tillföra hela 180 W och därmed påverka en större vävnadsmassa på ett kontrollerat sätt. För att avgränsa behandlingseffekten används kylvatten som cirkulerar genom behandlingsproben (Figur 1 och 2).

Största nackdelen med TUV-p är att behandlingen inte lämnar efter sig vävnad som kan granskas av patologer för att utesluta prostatacancer. Detta medför att patienterna måste utredas ännu mer noggrant inför TUV-p avseende möjlig prostatacancer än inför TUR-p.

Resultat av litteraturgenomgången

Ur vetenskaplig synpunkt anses randomiserade kontrollerade studier (RCT) vara mest tillförlitliga men i denna rapport har även observationskohorter medtagits där data insamlats prospektivt. Dessa har fördelen av att spegla en verklighet i sjukvården genom att man t ex inte utesluter vissa patientgrupper och att man accepterar inläring och utbildning under insamlingen av patientmaterial. Granskningen innefattar även systematiska översikter och meta-analyser.

I en meta-analys av 11 randomiserade kontrollerade studier framkom att operationstiden var kortare för TUR-p än för TUV-p (7). Operationstiden vid TUV-p anges ibland som total tid och ibland som lasertid vilket kan göra det osäkert att jämföra olika publikationer med varandra. Dessutom varierar tiden beroende på prostatas

storlek – ju större prostata desto längre operationstid. För TUV-p har tiderna varierat mellan 54 minuter (8), 56 minuter (9).

En studie redovisade tiden för operation av prostata med en volym över 150 mL hos 70 patienter. Den genomsnittliga operationstiden var då 180 minuter och lasertiden 97 minuter, vilket är betydligt längre än vid prostatakörtlar mindre än 80 mL. Patienterna vårdades endast en dag på sjukhuset. Funktion och livskvalitet förbättrades signifikant. Bedövningskrävande komplikation (Clavien-Dindo 3-5) förekom hos 3,9 %. Två patienter behövde en ny operation senare (10, 11). I en annan studie gjordes en retrospektiv analys av 33 patienter med en volym av prostata på 236 ml (medianvärde) där resultatet jämfördes med en grupp på 55 patienter där volymen var 147 ml. Operationstiden var lång, 129 minuter och 93 minuter. Konvertering till TUR-p gjordes hos 16 % respektive 4 % av patienterna. Komplikationer förekom hos 4 % respektive 3 % och sjukhusvården var 1,1 dag för båda grupperna (12). I en annan studie jämfördes TUV-p i två grupper med prostatakörtlar större och mindre än 80 mL. Konvertering till TUR-p gjordes oftare när prostata var större än 80 mL – 8,4 % mot 0,6 % när prostata var mindre än 80 mL (13). Vid en prostatavolym på 185 ml där TUV-p 180 W användes avbröts inte antikoagulationsbehandlingen (14).

Som förut nämnts har man vid TUV-p använt sig av olika nivåer av värmeenergi i form av 80 W, 120 W och 180 W. Fördelen med 180 W är att operationstiden blir kortare och att mycket stora prostatakörtlar kan behandlas. Denna höga energitillförsel medför 50 % ökad kraft och att 50 % större yta kan behandlas (15).

För att undersöka absorptionen av spolvätska vid TUV-p när hög lasereffekt användes (180 W) gjordes mätning av etanol från spolvätskan i utandningsluften hos 54 patienter. Etanol kunde påvisas hos 22 av dem. Variationen var stor (208-4579 mL) men 10 patienter (20 %) absorberade mer än 2000 mL. Detta bör uppmärksammas eftersom det kan vara kliniskt relevant hos patienter med hjärt-kärlsjukdom och kräva åtgärder (16).

Ett stort antal studier har visat att TUV-p medför en bestående lindring av symtom, t ex redovisad som förbättring av IPSS och maximalt urinflöde (7, 17-23). Patienter som varit beroende av urinkateter eller haft akut urinstopp har blivit kateterfria i 92-96 % (20, 24).

Flera studier har visat att livskvaliteten förbättras signifikant både efter TUR-p och TUV-p (1, 10, 11, 17).

Längden på sjukhusvård efter TUV-p har rapporterats variera mellan 15 timmar och 3,5 dagar (9-11, 21, 25-29). Detta är betydligt kortare än vårdtiden efter TUR-p som i olika studier varierat mellan 19 timmar och 8,6 dagar (7, 9, 25-27, 30).

Genom att TUV-p innebär en mycket liten risk för blödning i operationsområdet har metoden använts även på högriskpatienter med samsjuklighet som kräver behandling med antikoagulation eller trombocythämning. Detta förekommer ofta i den aktuella åldersgruppen. När TUR-p ska göras måste behandlingen ersättas med injektion av lågmolekylärt heparin under några dagar upp till en vecka. Flera studier har visat att TUV-p kan utföras utan ökad risk för komplikationer för denna grupp av patienter (14, 31-34). Det har dock rapporterats en ökad risk (3,7 % mot 1,3 %) för oplanerade

återinläggningar hos högriskpatienter (8). I en studie jämfördes TUV-p hos 137 patienter som haft akut urinretention med 195 patienter som opererats efter planerad inläggning. Det framkom inte någon skillnad mellan grupperna avseende resultatet trots att gruppen med urinstopp hade större prostatakörtlar, var högre operationsrisker och hade högre IPSS-värde än kontrollgruppen. Så många som 96 % klarade sig utan kateter (20). Även stor prostatavolym (upp till 185 mL) kan behandlas med kvarstående antikoagulation. Då användes TUV-p med 180 W (14).

I flera studier har man kunnat konstatera att patientsäkerheten både för TUV-p och TUR-p är mycket god och det har inte gått att påvisa någon statistiskt säkerställd skillnad mellan dem (9, 18-21, 26, 28, 35). Non-inferiority (att metoden inte har sämre effekt än standardmetoden) har rapporterats för TUV-p i ett par studier (15, 36). En undersökning har visat att TUV-p är säkrare än TUR-p (1). Det bör påpekas att TUV-p även har använts på högriskpatienter där TUR-p ansetts vara för riskfylld. En studie innefattade 84 högriskpatienter med samsjuklighet och en prostata som i genomsnitt hade en volym på 108 ml. De behandlades med TUV-p 120 W och 180 W. Ingen patient fick blodtransfusion. Komplikationer uppträdde hos 24 patienter av vilka 4 patienter krävde åtgärd i narkos eller lokal bedövning (Clavien-Dindo 3-5). Metoden tolkades vara säker även på denna riskgrupp (37).

I en retrospektiv studie av TUV-p där 278 patienter ingick hade 159 en uppföljning på 5 år. Postoperativa komplikationer förekom hos 24 % men inga öppna reoperationer gjordes. Endoskopisk reoperation gjordes hos 1,2 % och ny operation senare hos 3,1 %. Inga blodtransfusioner gavs (38). I en annan retrospektiv fallstudie av 438 patienter förekom intraoperativa komplikationer hos 9 % och 6,5 % fick konverteras till TUR-p. Bedövningskrävande reoperation (Clavien-Dindo 3-5) förekom hos 3,9 % men det funktionella resultatet blev bra (39). Det har rapporterats att Clavien-Dindo grad 3a och 3b förekom mindre ofta vid TUV-p än vid TUR-p (26). I en meta-analys och i en senare artikel framkom att risken för perforation av kapseln som omger prostata var mindre vid TUV-p än vid TUR-p (1, 27). Flera arbeten har visat att risken för blödningskomplikationer är lägre vid TUV-p (1, 30).

Inläringen och tekniken av TUV-p har bland annat beskrivits av Valdivieso och medarbetare (12). Misrai och medarbetare rekommenderade en träningsperiod på 120 ingrepp (40). Andra har uppgett att det krävs erfarenhet av 100-150 ingrepp för att optimal kvalitet ska uppnås på TUV-p, vilket är ett högt krav (41, 42). Sivarajan hävdade emellertid i en översiktsartikel inlärningsstiden kan göras kortare (43).

Det finns några enstaka publikationer där dagkirurgi av TUV-p redovisats. I en studie gjordes TUV-p och TUR-p på 42 respektive 36 patienter med en prostatavolym på 20-50 ml som dagkirurgi. Samtliga hade någon form av samsjuklighet men ingen behandlades med antikoagulation vilket var en förutsättning för att medverka i studien. Tiden på sjukhus var 15 timmar för TUV-p och 19 timmar för TUR-p. Det noterades endast minimala komplikationer och det var heller ingen skillnad i smärta mellan metoderna. (9). Det har uppskattats att minst 30 % av de transuretrala ingreppen skulle kunna göras som dagkirurgi (44). En studie som införde TUV-p i öppen vård redovisade 100 patienter. Samsjuklighet gjorde att narkosen avböjde 60 % av de patienter som var kandidater för dagkirurgi. Efterhand accepterades emellertid 80 % för operation.

Konvertering till TUR-p gjordes i 6 % p.g.a. blödning och 21 % hade kateter mer än en dag. Efter 90 dagar hade 6 % haft komplikationer och inom 6 månader gjordes en ny TUV-p hos 3 patienter (45).

Jämförelse mellan TUV-p och TUR-p

Operationstiden anses vara något kortare för TUR-p (7), men det finns också studier som visat att tiden är kortare för TUV-p (9). TUR-syndrom uppträder inte vid TUV-p eftersom man använder isoton koksaltlösning som spolvätska i stället för glycinlösning med låg osmolaritet som används vid TUR-p. Operation av mycket stora prostatakörtlar kan utföras med TUV-p men inte med TUR-p, sannolikt beroende på att risken för blödningskomplikationer är mindre (7). Risken för reoperation är mindre för TUV-p än för TUR-p. Patienter som behandlas med antikoagulation eller trombocythämning kan behandlas med TUV-p medan dessa patienter tillfälligt måste behandlas med lågmolekylärt heparin före TUR-p. Vårdtiden är kortare för TUV-p och tillsammans talar detta för att metoden kan användas i dagkirurgisk verksamhet. Graden av all samsjuklighet har dock störst betydelse för urvalet av patienter och man saknar beskrivningar av hur samsjukligheten påverkar allmäntillståndet, t ex ASA-klassifikation eller den gradering av funktionstillståndet som rekommenderas av WHO (WHO/ECOG Performance Status).

Kostnadseffektivitet

Kostnaderna för behandling av män med symptomgivande prostataförstoring beräknades av SBU år 2008 vara 412 miljoner. Denna kostnad visade en trend mot lägre kostnader, dels till följd av att behandling med läkemedel ökade, och dels att läkemedlens pris sjönk efter 2007 (5).

Ett par studier som analyserat kostnadseffektiviteten av TUV-p har hittats. Thomas et al (2015) har utifrån data från GOLIATH-studien visat att livskvaliteten (mätt i QALY) var likvärdig mellan TUV-p och transuretral resektion samt att TUV-p ledde till icke-signifikant ökning av kostnader. Därmed drar de slutsatsen att TUV-p kan vara kostnadseffektivt i en bred grupp av patienter (44). I en studie av Hsu et al. (29) visades att TUV-p är kliniskt effektiv, men medför höga kostnader.

Utifrån den här rapportens resultat att TUV-p leder till kortare vårdtid på sjukhus (och i vissa fall även i öppenvård) tyder detta på att den direkta kostnaden för TUV-p är lägre än transuretral resektion. Dock kan det krävas en ökad utbildning och träningstid innan kliniskt goda resultat uppnås, något som på kort sikt leder till ökade kostnader. I rapporten framkommer också att flera studier påvisat en förhöjd livskvalitet till följd av TUV-p. Sammantaget gör detta att det förefaller troligt att TUV-p kan anses kostnadseffektivt, men detta är inte belagt med evidens. Vid ett eventuellt införande borde därför kostnadseffektiviteten i praktiken följas och återkommande bedömas.

Tolkning av evidensstyrkan

Ett stort antal studier har publicerats och sammantaget finns det ett måttligt starkt vetenskapligt underlag för att införa TUV-p vid behandling av godartad förstoring av

prostata och även använda TUV-p i dagkirurgi. En förutsättning är dock att ett optimalt register användes.

Etiska aspekter

Påverkan på hälsa

Behovs- och solidaritetsprincipen. Användning av TUV-p som komplement till TUR-p kan bidra till förbättrad livskvalitet hos patienter med symptomgivande godartad förstoring av prostata.

1. *Kunskapsluckor.* Otillräcklig dokumentation av dagkirurgisk verksamhet vid behandling av godartad förstoring av prostata. Om TUV-p införs bör ett register användas för kontinuerlig utvärdering av metoden.
2. *Tillståndets svårighetsgrad.* Risk för urinstopp, infektioner, njursvikt, sepsis. Försämrade livskvalitet.
3. *Påverkan på tredje parts hälsa.* Ingen påverkan. Möjligen påverkan på det psykiska välbefinnandet hos närstående.
4. *Jämlikhet och rättvisa.* Risk för undanträngning av cancersjukdomar.
5. *Autonomi.* Elimination av svåra symtom från urinvägarna eller beroende av kateter medför bättre hälsa, ökat välbefinnande och förbättrad autonomi.
6. *Integritet.* Minskad symtombörda ökar patienternas integritet.
7. *Kostnadseffektivitet.* TUV-p är troligen kostnadseffektivt och orsakar ingen utträngning p.g.a. kostnaderna.

Strukturella faktorer med etiska implikationer

8. *Resurser och organisation.* Medel för inköp av utrustning för TUV-p är en förutsättning. Om majoriteten av ingreppen skulle göras som dagkirurgi krävs en organisation som är anpassad till detta. Träning av 1-2 urologer kommer då att krävas.
9. *Värderingar inom berörda professioner.* Operations- och narkospersonal kommer att beröras, speciellt om dagkirurgi införs.
10. *Särintressen.* TUV-p minskar inte tillgången på vård men kan frigöra vårdplatser. Tillgången till vård på jämlika grunder påverkas inte.

Långsiktiga etiska konsekvenser

11. Användning av TUV-p innebär inga allvarliga etiska risker.

Sammanfattningsvis finns inte stöd för att införande av TUV-p på ett avgörande sätt skulle hota gällande etiska värden.

PICO

- P Patienter som opereras via uretra för symtomgivande prostataförstoring utan verifierad cancer.
- I Behandling med green light laser
- C Jämförelse med TUR-P (transuretral resektion av prostata). Fördelar och nackdelar.
- O Kostnadseffektivitet, blodtransfusion, poliklinisering, komplikationer, funktion

Sökning 2018-06-16

(Photoselective[All Fields] AND ("vaporisation"[All Fields] OR "volatilization"[MeSH Terms] OR "volatilization"[All Fields] OR "vaporization"[All Fields] OR "laser therapy"[MeSH Terms] OR ("laser"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "laser therapy"[All Fields]) AND ("Prostate"[Journal] OR "Prostate Suppl"[Journal] OR ("the"[All Fields] AND "prostate"[All Fields]) OR "the prostate"[All Fields])) OR (GreenLight[All Fields] AND ("laser therapy"[MeSH Terms] OR ("laser"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "laser therapy"[All Fields]))

477 träffar

140 av dessa artiklar valdes ut och lästes. De kompletterades med ytterligare 7 artiklar ur referenslistorna för de valda artiklarna.

Rapportförfattare

Rune Sjädh, seniorprofessor

Elvar Theodorsson, professor, elvar.theodorsson@liu.se, 073 6209471

Tomas Davidson, Universitetslektor

Sakkunniga

Reidar Källström, Överläkare, Region Östergötland

Andreas Schneider, Överläkare, Region Östergötland

Peter A. Karlsson, Överläkare, Region Östergötland

Metodrådet i Sydöstra sjukvårdsregionen i augusti 2018

Ordförande: Professor Elvar Theodorsson, Linköping, elvar.theodorsson@liu.se,
073 6209471

Sekreterare: Lena Lindgren, Linköping. lena.lindgren@regionostergotland.se
Region Jönköping

Ann-Sofi Kammerlind, sjukgymnast/universitetslektor

Raymond Lenrick, utvecklingsledare/överläkare

Landstinget i Kalmar län

Åke Aldman, f.d. överläkare

Björn Löfqvist, medicinteknisk chef

Region Östergötland

Tomas Davidson, Universitetslektor

Per-Anders Heedman, överläkare/processledare

Rune Sjädh, seniorprofessor.

Uppgifter för Metodrådet i Sydöstra sjukvårdsregionen

Metodrådet i Sydöstra sjukvårdsregionen har till uppgift att identifiera och granska nya metoder (exklusive läkemedel) som står inför ett eventuellt införande i vården. Även metoder inom omvårdnad, rehabilitering och prevention är aktuella. Metodrådet ska också granska existerande metoder som eventuellt bör avvecklas. Utvärdering av vetenskaplig evidens ska ske ur ett medicinskt-, hälsoekonomiskt-, etiskt-, samhälleligt- och patientperspektiv. Med vetenskaplig evidens menas det sammanvägda resultatet av systematiskt insamlade och kvalitetsgranskade forskningsresultat, som uppfyller bestämda krav på tillförlitlighet.

Metodrådets uppdrag:

1. Utvärdera vetenskaplig evidens för tillämpande av nya medicinska metoder inom Sydöstra sjukvårdsregionen på förslag av verksamma inom sjukvården samt av landstingets administrativa och politiska ledningar enligt de överenskomna rutiner som gäller i respektive landsting.
2. Granska existerande metoder som eventuellt bör avvecklas.
3. Stimulera till lokal uppbyggnad av kunskap om och tillämpning av vetenskaplig evidens i praktiskt sjukvårdsarbete i Sydöstra sjukvårdsregionen.
4. Samverka med SBU och andra motsvarande organisationer i Sverige till exempel genom att förmedla kunskaper om utvärderingar som dessa gjort och bidra till att resurserna för medicinsk utvärdering i landet används kostnadseffektivt.
5. Författa sina utvärderingar på ett enkelt och lättfattligt sätt och sprida dem så att vårdgivare och allmänhet kan tillägna sig kunskapen
6. Bedriva sin verksamhet med största möjliga kostnadseffektivitet.

Avgränsning:

- Metodrådet ska enbart uttala sig om frågeställningar som kan bearbetas med vetenskapliga metoder och inte ägna sig åt sjukvårdsstrategiska eller strukturella frågor.

Metodrådet har handboken "Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården" från SBU – Statens beredning för medicinsk utvärdering som ledstjärna i arbetet (www.sbu.se/upload/ebm/metodbok/sbushandbok.pdf) och graderar vetenskaplig evidens i fyra kategorier:

- Starkt vetenskapligt underlag
- Måttligt starkt vetenskapligt underlag
- Begränsat vetenskapligt underlag
- Otillräckligt vetenskapligt underlag

Appendix 1

Referens	Studiedesign	Population	Resultat	Kommentar	GRADE
Mordacini L et al. 2018 (36)	RCT TUV-p vs TUR-p. FU 5 år	256 patienter randomiserades till TUR-p resp. TUV-p. Tekn problem hos 16 TUV-p (112 kvar) Efter 5 år 44 TUV-p 61 TUR-p	Ingen skillnad mellan metoderna: Non-inferiority för TUV-p avseende funktion och säkerhet	5-årsdata för 105 av 256 patienter, men bortfallet redovisas. 77 patienter avslutade behandlingen i förtid: mortalitet, cancer, reoperation.	⊕⊕⊕⊖
Kumar, N. 2018 (17)	RCT TUV-p (120 W) vs monopolär och bipolar TUR-p. FU 36 mån	n=186 Prostata < 80 ml. Analys av n=60 för monopolär TUR-p, n=57 för bipolar TURP, n=58 för TUV-p	Förbättringen i IPSS, Qmax, QoL efter 12 mån kvarstod. Ingen skillnad mellan metoderna	En begränsning är att det var ganska små prostatakörtlar (20-80 ml)	⊕⊕⊖⊖
Eken, A. et al. 2018 (14)	Prospektiv observationsstudie av konsekutiva patienter behandlade med TUV-p (180 W).	n=233 Prostata 27-185 ml. 59 behandlades med antikoagulation och 179 utan antikoagulation	Ingen skillnad i blödning mellan patienter med och utan antikoagulation. Konvertering till TUR-p hos tre patienter.	40 % hade antikoagulation, inga blodtransfusioner	⊕⊕⊖⊖
Ajib, K. et al. 2018 (18)	Retrospektiv undersökning av prospektivt insamlat Material av TUV-p. FU 5 år.	n=370 Prostata 79 ml	TUV-p är säker, effektiv och bestående.	Endast 66 patienter hade en komplett FU	⊕⊕⊖⊖
Sood, R. et al. 2017 (9)	RCT TUV-p vs TUR-p i dagkirurgi. Prostata 20-50 ml. Samtliga hade sam-sjuklighet. Ingen hade antikoagulation (inklusionskriterium).	TUR-p n=42 TUV-p n= 36	Optid: TUV-p 56 min, TUR-p 62 min. Tid på sjukhus: TUV-p 15 h, TUR-p 19 h. Ingen skillnad i funktion, minimala komplikationer hos båda metoderna, ingen skillnad i smärta.	Välgjord studie av dagkirurgi. Patientmaterialet i minsta laget. Ganska små prostata.	⊕⊕⊕⊖
Rajih, E. et al. 2017 (8)	Retrospektiv multicenterstudie av TUV-p. FU 6 mån.	n=941 Högrisk-patienter (HMR) n=273 med antikoagulation	Op.tid 65 min för HMR vs 54 min. Fler HMR inneliggande (p<0.01). Inga skillnader i funktion, komplikationer, akuta återbesök. Fler återinläggningar i HMR (3,7 % vs 1,3 %)	HMR: ASA ≥3.	⊕⊕⊕⊖
Park, J. et al. 2017 (46)	Retrospektiv studie av TUV-p. FU 5 år.	278 patienter behandlades men endast 159 hade komplett FU	Postoperativa komplikationer hos 24 % men inga öppna reoperationer. Inga blodtransfusioner. Endoskopisk reoperation hos 1,2 %. Ny TUV-p hos 3,1 %.	Endast 57 % av hela materialet kunde följas upp. Efter 5 år var 76	⊕⊕⊖⊖

				% av dessa besvärslösa.	
Meskawi, M. et al. 2017 (39)	Retrospektiv studie av prospektivt insamlade data. Multicenterstudie i 8 centra. FU 4 år.	n=438 Prostata >100 ml. 180 W	Vårdtid 24 h. Intraoperativa komplikationer hos 9 %, konvertering till TURP hos 6,5 %. Postoperativa komplikationer efter 6 mån var 34 %. Clavien-Dindo 3 a och b hos 3,9 %. Omoperation hos 9,3 % efter 3 år. Bra funktionellt resultat.	Magnum-prostata: medelstorlek 120 ml – stor utmaning!	⊕⊕⊕⊖
Mathieu, R. et al. 2017 (25)	Retrospektiv studie. Ekonomisk analys.	n=237, nio sjukhus TURP n=99 Öppen op n=23 HoLEP n=64 PVP n=51	PVP och HoLEP hade kortare vårdtider (PVP 2,4 dagar, TURP 4,2 dagar) men var inte mer kostnadseffektiva än TURP.	Enbart abstract, artikeln på franska mot kostnad.	⊕⊕⊖⊖
Luo, F. et al. 2017 (19)	Prospektiv observationsstudie. FU 6 mån	n= 429 FU hos 329 pat	PVP är en säker och effektiv metod. Inga reoperationer eller återinläggningar. 9 fick kompletterande behandling.	Olika grupper baserade på graden av residualurin	⊕⊕⊖⊖
Guoeli, R. et al. 2017 (20)	Jämförelse mellan elektiv PVP och en grupp med kateterberoende efter akut urinretention. Prospektiv registrering och retrospektiv uppföljning. FU 2 år.	Elektiv n= 195, Urinretention n=137	PVP är en säker, effektiv metod med långvarig effekt. 96 % klarade sig utan kateter. Ingen skillnad mellan grupperna trots större prostata, högre ASA och högre IPSS i akutgruppen.	Viktig jämförelse. "Majoriteten" av operationerna gjordes som dagkirurgi men det finns inga siffror.	⊕⊕⊕⊖
Eken, A. et al. 2017 (21)	Prospektiv observationsstudie. FU 2 år	n=229	Prostata 59 ml. Operationstid 47 min. Vårdtid 25 h. God funktion. PVP är en säker och effektiv metod	Inklusion åren 2009-2012. Publikation 2017	⊕⊕⊖⊖
Cimino, S. et al. 2017 (47)	TURP jämfördes med PVP. Prospektiv insamling av data. Retrospektiv analys. FU 1 år.	TURP n=55 PVP n=55.	Något bättre utfall för PVP.	Bortfall för svar på enkäten. 180 W har bättre effekt. Tycks vara 2 sjukhus som antingen gjort PVP eller TURP	⊕⊕⊖⊖
Brasetti, A. et al. 2017 (15)	Systematisk översikt av PVP med 180 W	39 artiklar	GOLIATH-studien visade non-inferiority av PVP jämfört med TURP.	PVP rekommenderas vid antikoagulationsbehandling och vid hög kardiovaskulär risk	⊕⊕⊕⊖
Bastard, C. et al. 2017 (41)	Multicenter retrospektiv studie av inlärning av PVP. 180 W. FU 6 mån.	3 kirurger med varierande erfarenhet av PVP men vana vid TURP. Kir 1 van vid PVP, kir 2 och 3 hade ingen tidigare erfarenhet. Totalt 366 patienter.	Mer än 100 ingrepp krävdes för att uppnå adekvat skicklighet.	Olika utfall i Paris, Toulouse och Montreal beroende på kirurgens bakgrund.	⊕⊕⊖⊖

Bach, T. et al. 2017 (26)	Prospektiv konsekutiv observationell multicenter-studie (4 kliniker) där TURP jämfördes med PVP och med Thulium laser –vapo-enukleation	n=2648	Adverse events och Clavien-Dindo 3b förekom mindre ofta efter PVP. Alla tre metoderna var effektiva och säkra. Laserbehandling medförde kortast vårdtid (2 vs 4 dagar).	Värdefull artikel.	⊕⊕⊕⊖
Zhou, Y. et al. 2016 (1)	Meta-analys av RCT:s där TURP jämfördes med PVP. FU 2 år.	4 studier n=559	Ingen skillnad i IPPS, Qmax eller QoL. Mindre transfusionsbehov vid PVP. TURP hade kortare op.tid och mindre risk för reoperation. PVP var säkrare med mindre risk för reoperationer, kortare tid för KAD och kortare LOS.	Fin artikel. Fler RCT behövs, speciellt med 180 W.	⊕⊕⊕⊖
Zang, Y. et al. 2016 (30)	Systematisk översikt med meta-analys	6 RCT PVP n= 347 TURP n= 350	Ingen skillnad mellan PVP och TURP avseende funktionellt resultat. Blödningskomplikationer mindre vanliga vid PVP. Katetertid och vårdtid kortare för PVP.	PVP hävdar sig väl och är ett gott alternativ till TURP	⊕⊕⊕⊖
Wivanikit V. et al. 2016 (48)	Studie av absorption av spolvätska (NaCl) vid PVP (180 W). Mätning av etanol i utandningsluft.	n=54	Positivt test hos 22/54 patienter. 950 ml (208-4579 ml) absorberades. 10 patienter absorberade mer än 2000 ml.	Absorption av mer än 2000 ml kan vara kliniskt relevant – förekom hos 20 %. Risk vid kardiovaskulär sjukdom.	⊕⊕⊖⊖
Thomas, J. et al. 2016 (35)	Goliath-studien: multicenter non-inferority studie med PVP vs TURP. FU 2 år.	29 centra PVP n=136 TURP n=133	Effektivitet och säkerhet skiljde sig inte.	Välgjord europeisk multicenter Studie, men prostata större än 100 ml uteslöts. I snitt 49 ml.	⊕⊕⊕⊖
Stone, B. et al. 2016 (10)	PVP vid stor prostata (mer än 150 ml) Median 202 ml (152-376 ml)	n=70 Ett tertiärt remisscenter. Rekryterade under 4 år.	PVP kan även användas vid prostata större än 150 ml. Op tid 180 min, lasertid 97 min. LOS 1 dag. Endast två patienter behövde omopereras. Funktion och QoL förbättrades signifikant. CD 3 hos 2,9 %	Viktig studie även om den inte jämför PVP med TURP.	⊕⊕⊕⊖
Salameh, M. et al. 2016 (45)	Införande av PVP i öppen vård	n=100	60 % avböjdes av narkosen. Samsjukligheten var avgörande. Konvertering till TURP i 6 % pga blödning. 21 % hade KAD mer än 1 dag. Inom 6 månader gjordes ny PVP hos 3 patienter. 6 % hade haft komplikationer efter 90 dagar. 80 % släpptes igenom av narkosen, resten avböjdes pga samsjuklighet.	Se Bastard (100 ingrepp). Enbart abstrakt på engelska. Artikeln på franska mot betalning. Lokalt register.	⊕⊕⊖⊖
Lee, D. et al. 2016 (49)	PVP vid antikoagulation. Retrospektiv observations studie. 180 W	Antikoagulation n: n=237 Inte anti-koagulation n=147	Inga signifikanta skillnader avseende funktion och komplikationer.	Viktigt budskap. Bör nämnas.	⊕⊕⊕⊖
Kim K et al. 2016 (50)	Retrospektiv observations-studie av riskfaktorer för reoperation efter	n=630	Reoperation hos 3,9 % inom 3 år. Riskfaktorer var högt PSA (7,4 vs 4,2), stor prostata och lång tid för PVP. Liten prostata utgjorde ökad risk för striktur.	Svårt att göra prospektiva studier. Bör nämnas i text.	⊕⊕⊖⊖

	PVP. FU minst 3 år. 120 W				
Kang, D. et al. 2016 (7)	Systematisk översikt och meta-analys av PVP vs TURP. FU 3-36 mån	11 RCT	Inga skillnader av funktionella resultatet. Kortare op.tid för TURP. PVP överlägsen för tid med KAD och för vårdtid. Mindre blodtransfusioner, mindre koagelretention.	Värdefull	⊕⊕⊕⊖
Hsu, Y. et al. 2016 (29)	Ekonomisk utvärdering av PVP vs TURP. Retrospektiv studie	PVP n=100 TURP n=100	Högre kostnad för PVP (2005-2011), som berodde på utrustningen. LOS 2,3 vs 4,1 dagar. Annars inga signifikanta skillnader.	Oklart hur patienterna valdes ut till PVP. Lite gamla siffror på ekonomin.	⊕⊕⊖⊖
Thomas, J. et al. 2015 (44)	Kostnadseffektivitetsanalys av PVP och TURP 80 W	Tre meta-analyser och data från GOLIATH-studien.	NICE-rapport från 2010 visade att PVP var mindre kostnadseffektivt. Nu kunde man se att PVP var ett kostnadseffektivt alternativ till TURP.	Samma beräkningsmodell användes vid båda tillfällen. Dagkirurgi är inte medräknad, inte heller samsjuklighet	⊕⊕⊕⊖
Telli, O. et al. 2015 (51)	RCT med TUV-p vs TUR-p för prostata mindre än 80 ml. 120 W. FU 2 år	Randomisering av 124 patienter till TUR-p n=64, PVP n=60. Efter bortfall n=62 PVP n=39. Bortfall pga. inkomplett journal eller FU	Ingen skillnad i funktion och komplikationer	Förvånansvärt stort bortfall efter PVP.	⊕⊕⊖⊖
Rieken, M. et al. 2015 (22)	Systematisk översikt. FU 3 år av prostatakörtlar mindre än 100 ml. 80 W, 120 W och 180 W.	80 W:3 RCT 120 W 5 RCT, 180 W 4 RCT	TUV-p är säker och hade en signifikant förbättring av funktion och symtomlindring oavsett W-storlek.	Efterlyser effekt vid större prostatakörtlar	⊕⊕⊖⊖
Pradere, B. et al. 2015 (24)	Prospektiv observationsstudie av TUV-p med akut urinretention. Antal kateterfria patienter efter 3 mån.	n=152	Efter 3 månader var 92 % utan KAD. Risk för "failure": liten prostata, hög volym residualurin.	Belastad grupp	⊕⊕⊕⊖
Hueber, P. et al. 2015 (13)	Retrospektiv studie av TUV-p (180 W) på 6 centra. FU 2 år	Mindre än 80 ml n=387 Mer än 80 ml n=741	Konvertering till TUR-p: Mer än 80 ml 8,4 % Mindre än 80 ml 0,6 %.	Säker och effektiv metod	⊕⊕⊕⊖
Valdivieso R. et al. 2018 (12)	Retrospektiv studie av prostata databas med prostata ≥200 ml. Kontrollgrupp 100-200 ml	n=33 vs 55 patienter Prostata 236 ml vs 147 ml (median)	Op.tid 129 vs 93 min. 3 vs 2 fibrer användes. Konvertering till TURP 16 % vs 4 %. Periop kompl 4 vs 3 %. LOS 1,1 dag	PVP är ett gott alternativ till holmium enukleation eller retropubisk prostatektomi vid mycket stor prostata	⊕⊕⊕⊖

Sun, J. et al. 2018 (37)	Retrospektiv fallstudie av äldre högrisk-patienter med samsjuklighet. Prostata >80 ml. FU 12 månader.	71-97 (80) år 120 W n=40 180 W n=44 prostata 108 ml.	Kortare op.tid med 180 W (42 vs 35 min). Komplikationer hos 13 vs 11 patienter, CD III 2 vs 2 patienter. Ingen blodtransfusion.	Säker metod på äldre patienter	⊕⊕⊖⊖
Ow, D. et al. 2018 (31)	Retrospektiv analys av prospektivt insamlade data	PVP n=356 TURP n=204	PVP hade högre ASA och behöll i motsats till TURP sin antikoagulation. Blodtransfusion hos 1,9 % vs 1,0 %. Åter in hos 9,0 % vs 4,9 %. Ingen skillnad utan antikoag.	PVP är säker vid hög risk (ASA 3-4) och vid pågående antikoagulation.	⊕⊕⊖⊖
Pascoe, C. et al. 2017 (32)	Översikt	38 artiklar	PVP 180 W medför kortare op.tid och större prostatar kan behandlas. Antikoagulation kan fortsätta.	Fördelar med 180 W	⊕⊕⊖⊖
Knapp, G. et al. 2017 (33)	Retrospektiv studie av 180 W PVP hos patienter med och utan anti-koagulation	Antikoagulati-on n=59, kontroller n=272	Adverse events 30,5 % vs 19,9 % (p=0,07). ASA 3-4 i antikoagul. n=53/59, kontroller n=27/272. CD III-IV hos 5 vs 2 patienter. Ingen skillnad i op.tid eller energitnyttjande, inga blodtransfusioner.	PVP går bra under anti-koagulation hos högrisk-patienter.	⊕⊕⊕⊖
Zang et al. 2012 (52)	Kohortstudie av långtidsresultat av PVP med uppföljning efter 1, 3, 6, 12, 24 och 36 månader.	N=78 Följande studerades:			
Yamada Y et al 2016	TUV-p 80 W och 120 W under 2005-2015. FU: medianvärde 2 år	N=1154	Op.tid 75 min (42-235) God effekt på symtomen.	Endast 85 patienter följdes i 10 år	⊕⊕⊖⊖
Zhou Y et al 2017	Retrospektiv studie av prospektivt och konsekutivt insamlade data. TUV-p 180 W	N=328	Minst 150 fall krävs för att uppnå optimal skicklighet hos operatören.	En kirurg behandlade alla patienterna.	⊕⊕⊖⊖
Li Z et al 2016	Prospektiv kohortstudie med 160 W under 2012-2014.	N=180	Säker metod. LOS 2,6 dagar. Katetertid 1,5 dagar. Prostata 66 ml (32-101)	Beskrivning av tekniken. En kirurg opererade alla patienterna.	⊕⊕⊖⊖
Piotrowicz G et al 2018	TUV-p 120 W Kohortstudie av patienter med och utan antikoagulation/trombo-cythämning. FU 5 år	N= 65 med antikoagulation/trombocythämning. N=44 utan ovanstående medicinering	Inga skillnader i resultat och komplikationer. Inga blodtransfusioner.	Bra studie	⊕⊕⊕⊖
Muir G et al 2017	Prospektiv observationskohort av TUV-p och TUR-p. Konsekutiva fall.	TUV-p n=713 TUR-p n=234. Lasergruppen mer belastad med högt BMI, medicinering och sämre	Komplikationer TUR-p 10 %, TUV-p 5 %. LOS TUR-p 8,6 dagar, TUV-p 3,5 dagar.	Inte RCT men "real life setting" Sammanfattar GOLIATH-studien bra.	⊕⊕⊕⊖

	80 W, 120 W, 180 W. FU 1 år	preoperativ funktion.	Kapselperforation TUR-p 2,1 %, TUV-p 0,1 % Ingen skillnad i funktionellt resultat		
--	---------------------------------------	--------------------------	---	--	--

Referenser

1. Zhou Y, Xue B, Mohammad NA, Chen D, Sun X, Yang J, et al. Greenlight high-performance system (HPS) 120-W laser vaporization versus transurethral resection of the prostate for the treatment of benign prostatic hyperplasia: a meta-analysis of the published results of randomized controlled trials. *Lasers in medical science*. 2016;31(3):485-95.
2. Marklund H, Spangberg A, Edell-Gustafsson U. Sleep and health-related quality of life in patients with lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic obstruction compared to the general population and patients with inguinal hernia. *Scand J Urol Nephrol*. 2010;44(5):304-14.
3. Stranne J, Damber JE, Fall M, Hammarsten J, Knutson T, Peeker R. One-third of the Swedish male population over 50 years of age suffers from lower urinary tract symptoms. *Scand J Urol Nephrol*. 2009;43(3):199-205.
4. Unnikrishnan R, Almassi N, Fareed K. Benign prostatic hyperplasia: Evaluation and medical management in primary care. *Cleve Clin J Med*. 2017;84(1):53-64.
5. SBU. Godartad prostataförstoring med avflödes hinder. En systematisk litteraturöversikt. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering; 2011.
6. Malek RS, Barrett DM, Kuntzman RS. High-power potassium-titanyl-phosphate (KTP/532) laser vaporization prostatectomy: 24 hours later. *Urology*. 1998;51(2):254-6.
7. Kang DH, Cho KS, Ham WS, Choi YD, Lee JY. A Systematic Review and Meta-Analysis of Functional Outcomes and Complications Following the Photoselective Vaporization of the Prostate and Monopolar Transurethral Resection of the Prostate. *The world journal of men's health*. 2016;34(2):110-22.
8. Rajih E, Tholomier C, Hueber PA, Alenizi AM, Valdivieso R, Azizi M, et al. Evaluation of Surgical Outcomes with Photoselective GreenLight XPS Laser Vaporization of the Prostate in High Medical Risk Men with Benign Prostatic Enlargement: A Multicenter Study. *Journal of endourology*. 2017;31(7):686-93.
9. Sood R, Manasa T, Goel H, Singh RK, Singh R, Khattar N, et al. Day care bipolar transurethral resection vs photoselective vaporisation under sedoanalgesia: A prospective, randomised study of the management of benign prostatic hyperplasia. *Arab journal of urology*. 2017;15(4):331-8.
10. Stone BV, Chughtai B, Forde JC, Tam AW, Lewicki P, Te AE. Safety and Efficacy of GreenLight XPS Laser Vapoenucleation in Prostates Measuring Over 150 mL. *Journal of endourology*. 2016;30(8):906-12.
11. Stone BV, Chughtai B, Kaplan SA, Te AE, Lee RK. GreenLight laser for prostates over 100 ml: what is the evidence? *Current opinion in urology*. 2016;26(1):28-34.

12. Valdivieso R, Hueber PA, Meskawi M, Belleville E, Ajib K, Bruyere F, et al. Multicentre international experience of 532-nm laser photoselective vaporization with GreenLight XPS in men with very large prostates. BJU international. 2018.
13. Hueber PA, Bienz MN, Valdivieso R, Lavigueur-Blouin H, Misrai V, Rutman M, et al. Photoselective Vaporization of the Prostate for Benign Prostatic Hyperplasia Using the 180 Watt System: Multicenter Study of the Impact of Prostate Size on Safety and Outcomes. The Journal of urology. 2015;194(2):462-9.
14. Eken A, Soyupak B. Safety and efficacy of photoselective vaporization of the prostate using the 180-W GreenLight XPS laser system in patients taking oral anticoagulants. The Journal of international medical research. 2018;46(3):1230-7.
15. Brassetti A, C DEN, Delongchamps NB, Fiori C, Porpiglia F, Tubaro A. Green light vaporization of the prostate: is it an adult technique? Minerva urologica e nefrologica = The Italian journal of urology and nephrology. 2017;69(2):109-18.
16. Wiwanitkit V. Greenlight((R)) laser and uterine fibroids. Journal de gynecologie, obstetrique et biologie de la reproduction. 2016;45(2):208-9.
17. Kumar N, Vasudeva P, Kumar A, Singh H. Prospective Randomized Comparison of Monopolar TURP, Bipolar TURP and Photoselective Vaporization of the Prostate in Patients with Benign Prostatic Obstruction: 36 Months Outcome. Lower urinary tract symptoms. 2018;10(1):17-20.
18. Ajib K, Mansour M, Zanaty M, Alnazari M, Hueber PA, Meskawi M, et al. Photoselective vaporization of the prostate with the 180-W XPS-Greenlight laser: Five-year experience of safety, efficiency, and functional outcomes. Canadian Urological Association journal = Journal de l'Association des urologues du Canada. 2018.
19. Luo F, Sun HH, Su YH, Zhang ZH, Wang YS, Zhao Z, et al. GreenLight laser photoselective vaporization of the prostate for treatment of benign prostate hyperplasia/lower urinary tract symptoms in patients with different post-void residual urine. Lasers in medical science. 2017;32(4):895-901.
20. Goueli R, Meskawi M, Thomas D, Hueber PA, Tholomier C, Valdivieso R, et al. Efficacy, Safety, and Durability of 532 nm Laser Photovaporization of the Prostate with GreenLight 180 W XPS in Men with Acute Urinary Retention. Journal of endourology. 2017;31(11):1189-94.
21. Eken A, Alma E, Demirci DA, Acil M, Arpacı T, Soyupak B. Photoselective Vaporization of the Prostate Using 120 W High Performance System: A Prospective Evaluation of Results Over 2 Years. Photomedicine and laser surgery. 2017;35(6):300-4.
22. Rieken M, Bachmann A. Update on Greenlight laser vaporization (PVP) 2014. World journal of urology. 2015;33(4):531-7.
23. Yamada Y, Furusawa J, Sugimura Y, Kuromatsu I. Photoselective Vaporization of the Prostate: Long-Term Outcomes and Safety During 10 Years of Follow-Up. Journal of endourology. 2016;30(12):1306-11.

24. Pradere B, Peyronnet B, Decock A, Brichart N, Bertrand P, Bruyere F. Photoselective Vaporization of the Prostate in Men With Refractory Urinary Retention. *Urology*. 2015;86(1):145-50.
25. Mathieu R, Lebdaï S, Cornu JN, Benchikh A, Azzouzi AR, Delongchamps NB, et al. Perioperative and economic analysis of surgical treatments for benign prostatic hyperplasia: A study of the French committee on LUT. *Progres en urologie : journal de l'Association française d'urologie et de la Société française d'urologie*. 2017;27(6):362-8.
26. Bach T, Wolbling F, Gross AJ, Netsch C, Tauber S, Pottek T, et al. Prospective assessment of perioperative course in 2648 patients after surgical treatment of benign prostatic obstruction. *World journal of urology*. 2017;35(2):285-92.
27. Muir G, Klecka J, Culkin DJ, Barusso GH, Kums J, Brunken C, et al. Comparison of GreenLight laser and transurethral resection of the prostate baseline characteristics and outcomes: lessons learned from the Clinical Research Office of the Endourological Society GreenLight Laser Study. *Minerva urologica e nefrologica = The Italian journal of urology and nephrology*. 2017;69(3):285-92.
28. Li Z, Chen P, Wang J, Mao Q, Xiang H, Wang X, et al. The impact of surgical treatments for lower urinary tract symptoms/benign prostatic hyperplasia on male erectile function: A systematic review and network meta-analysis. *Medicine*. 2016;95(24):e3862.
29. Hsu YC, Lin YH, Chou CY, Hou CP, Chen CL, Chang PL, et al. Economic Evaluation Study (Cheer Compliant) Laser Prostatectomy for Benign Prostatic Hyperplasia: Outcomes and Cost-effectiveness. *Medicine*. 2016;95(5):e2644.
30. Zang YC, Deng XX, Yang DR, Xue BX, Xu LJ, Liu XL, et al. Photoselective vaporization of the prostate with GreenLight 120-W laser versus transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. *Lasers in medical science*. 2016;31(2):235-40.
31. Ow D, Papa N, Perera M, Liodakis P, Sengupta S, Clarke S, et al. Trends in the surgical treatment of benign prostatic hyperplasia in a tertiary hospital. *ANZ journal of surgery*. 2018;88(1-2):95-9.
32. Pascoe C, Ow D, Perera M, Woo HH, Jack G, Lawrentschuk N. Optimising patient outcomes with photoselective vaporization of the prostate (PVP): a review. *Translational andrology and urology*. 2017;6(Suppl 2):S133-s41.
33. Knapp GL, Chalasani V, Woo HH. Perioperative adverse events in patients on continued anticoagulation undergoing photoselective vaporisation of the prostate with the 180-W Greenlight lithium triborate laser. *BJU international*. 2017;119 Suppl 5:33-8.
34. Piotrowicz G, Syrylo T, Jedynak R, Zielinski H. Efficacy and Safety of Photoselective Vaporization of the Prostate with 120 W 532 nm Laser in Patients with Benign Prostatic Hyperplasia on Anticoagulation or Antiplatelet Therapy: Observations on Long-Term Outcomes. *Photomedicine and laser surgery*. 2018;36(5):273-83.

35. Thomas JA, Tubaro A, Barber N, d'Ancona F, Muir G, Witzsch U, et al. A Multicenter Randomized Noninferiority Trial Comparing GreenLight-XPS Laser Vaporization of the Prostate and Transurethral Resection of the Prostate for the Treatment of Benign Prostatic Obstruction: Two-yr Outcomes of the GOLIATH Study. *European urology*. 2016;69(1):94-102.
36. Mordasini L, Di Bona C, Klein J, Mattei A, Wirth GJ, Iselin CE. 80-W GreenLight Laser Vaporization Versus Transurethral Resection of the Prostate for Treatment of Benign Prostatic Obstruction: 5-Year Outcomes of a Single-center Prospective Randomized Trial. *Urology*. 2018;116:144-9.
37. Sun J, Shi A, Tong Z, Chi C. Green Light photoselective vaporization of the prostate: a safe and effective treatment for elderly high-risk benign prostate hyperplasia patients with gland over 80 ml. *Lasers in medical science*. 2018.
38. Park J, Cho SY, Cho MC, Jeong H, Son H. Changes in Erectile Function after Photoselective Vaporization of the Prostate with a 120-W GreenLight High-Performance System Laser: 2-Year Follow-Up. *The world journal of men's health*. 2017;35(3):156-62.
39. Meskawi M, Hueber PA, Valdivieso R, Bruyere F, Misrai V, Fournier G, et al. Multicenter international experience of 532 nm-laser photo-vaporization with Greenlight XPS in men with large prostates (prostate volume > 100 cc). *World journal of urology*. 2017;35(10):1603-9.
40. Misrai V, Faron M, Guillotreau J, Bruguiere E, Bordier B, Shariat SF, et al. Assessment of the learning curves for photoselective vaporization of the prostate using GreenLight 180-Watt-XPS laser therapy: defining the intra-operative parameters within a prospective cohort. *World journal of urology*. 2014;32(2):539-44.
41. Bastard C, Zorn K, Peyronnet B, Hueber PA, Pradere B, Roupert M, et al. Assessment of Learning Curves for 180-W GreenLight XPS Photoselective Vaporisation of the Prostate: A Multicentre Study. *European urology focus*. 2017.
42. Zhou J, Tholomier C, Zanaty M, Hueber PA, Valdivieso R, Karakewicz P, et al. 180W-LBO GreenLight XPS laser vaporization for benign prostatic hyperplasia: our experience with current markers of surgical proficiency for durable and reproducible outcomes. *The Canadian journal of urology*. 2017;24(4):8922-31.
43. Sivarajan G, Borofsky MS, Shah O, Lingeman JE, Lepor H. The Role of Minimally Invasive Surgical Techniques in the Management of Large-gland Benign Prostatic Hypertrophy. *Reviews in urology*. 2015;17(3):140-9.
44. Thomas JA, Tubaro A, Barber N, Thorpe A, Armstrong N, Bachmann A, et al. The Continuing Story of the Cost-Effectiveness of Photoselective Vaporization of the Prostate versus Transurethral Resection of the Prostate for the Treatment of Symptomatic Benign Prostatic Obstruction. *Value in health : the journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research*. 2015;18(4):376-86.

45. Salameh M, Gerbaud F, Dache A, Hermieu JF, Dominique S, Hupertan V, et al. [Introduction of the photoselective vaporization of the prostate in an outpatient setting: Outcomes after the first 100 cases]. *Progres en urologie : journal de l'Association francaise d'urologie et de la Societe francaise d'urologie*. 2016;26(11-12):662-7.
46. Park J, Cho SY, Cho MC, Jeong H, Son H. 5-year long-term efficacy of 120-W GreenLight photoselective vaporization of the prostate for benign prostate hyperplasia. *PloS one*. 2017;12(9):e0184442.
47. Cimino S, Voce S, Palmieri F, Favilla V, Castelli T, Privitera S, et al. Transurethral resection of the prostate (TURP) vs GreenLight photoselective vaporization of benign prostatic hyperplasia: analysis of BPH6 outcomes after 1 year of follow-up. *International journal of impotence research*. 2017;29(6):240-3.
48. Wettstein MS, Poyet C, Grossmann NC, Fankhauser CD, Keller EX, Kozomara M, et al. Absorption of irrigation fluid during XPS GreenLight laser vaporization of the prostate: results from a prospective breath ethanol monitoring study. *World journal of urology*. 2016;34(9):1261-7.
49. Lee DJ, Rieken M, Halpern J, Zhao F, Pueschel H, Chughtai B, et al. Laser Vaporization of the Prostate With the 180-W XPS-Greenlight Laser in Patients With Ongoing Platelet Aggregation Inhibition and Oral Anticoagulation. *Urology*. 2016;91:167-73.
50. Kim KS, Choi JB, Bae WJ, Kim SJ, Cho HJ, Hong SH, et al. Risk Factors for Reoperation After Photoselective Vaporization of the Prostate Using a 120 W GreenLight High Performance System Laser for the Treatment of Benign Prostatic Hyperplasia. *Photomedicine and laser surgery*. 2016;34(3):102-7.
51. Telli O, Okutucu TM, Suer E, Burgu B, Gulpinar O, Yaman O, et al. A prospective, randomized comparative study of monopolar transurethral resection of the prostate versus photoselective vaporization of the prostate with GreenLight 120-W laser, in prostates less than 80 cc. *Therapeutic advances in urology*. 2015;7(1):3-8.
52. Zang Y, Xue B, Zhang Y, Yang D, Gao J, Sun C, et al. Photoselective vaporization of the prostate with GreenLight HPS 120-W laser for benign prostatic hyperplasia: 36 months' follow-up. *Urologia internationalis*. 2012;89(2):203-7.