

Copyright © Herniološko združenje Slovenije





SHOULDICEOVA HERNIOPLASTIKA  
HERNIOPLASTIK NACH SHOULDICE  
THE SHOULDICE REPAIR

Jurij Gorjanc





V hvaležnosti posvečeno mojima staršema

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet

Thankfully dedicated to my parents



Čemu operirati v današnjem času dimeljsko kilo brez mrežne krpe, torej napetostno, čeprav je nenapetostna metoda standard za večino bolnikov? Ali imajo šivne tehnike še mesto med sodobnimi operativnimi tehnikami? Če da, pri katerih indikacijah? Pravkar revidirane smernice Evropske herniološke zveze, kažejo, da je pri indirektnih dimeljskih kilah in/ali pri bolnikih, mlajših od 30 let temu še tako, ter da je najboljša med njimi Shouldiceova (Simons M.P. et al. *European Hernia Society guidelines on the treatment of inguinal hernia in adult patients; Hernia 2009;13: 343-403.*). Poudarjajo pa, da je potrebno tehniko izvajati dosledno, saj lahko ob poenostavljanju posameznih faz posega odstotek recidivov strmo naraste (1,7% proti 15%). Zamenjava v izvorni tehniki opisane uporabe jeklene žice z monofilamentnim in neresorbivnim plastičnim materialom je kompromis, ki je tudi s strani klinike Shouldice v Kanadi sprejemljiv.

Torej še velja pravilo, da mora vsak splošni kirurg/kirurginja znati operirati dimeljsko kilo tudi brez mreže. Odločitev, kdaj bo uporabil/-a najboljšo med njimi - Shouldicovo metodo, je prepuščena njemu/njej. Ko bo tehniko osvojil/-a za njeno uporabo ni zadržkov pri večini bolnikov. Pogosteje pa bo to verjetno pri bolnikih z indirektno kilo, pri mladih bolnikih ali v primeru okuženega tkiva po predrtju vkleščenega črevesa ter ob izrecni želji pacienta.

Pričujoča knjiga je namenjena vsem, ki želijo hernioplastiko dimeljske kile po Shouldiceu spoznati v vseh korakih, ki so potrebni za dober dolgoročni rezultat.

Avtor

Wieso soll man heute noch einen Leistenbruch ohne Verwendung eines Netzes operieren, obwohl spannungsfreie Methode den Standard darstellen?

Haben die Nahttechniken immer noch einen Platz unter den modernen operativen Techniken? Wenn ja, was sind die Indikationen?

Die gerade überarbeiteten Leitlinien der Europäischen Herniengesellschaft (EHS) zeigen, dass bei den indirekten Leistenbrüchen und/oder Patienten unter 30 Jahren die Shouldiceplastik die beste Technik ist. (Simons M.P. et al. *European Hernia Society guidelines on the treatment of inguinal hernia in adult patients; Hernia 2009;13: 343-403.*).

Es wird jedoch betont, dass es notwendig ist, das Operationsverfahren strikt einzuhalten, weil eine Vereinfachung der Operationsphasen die Rezidivrate drastisch erhöhen kann (1,7 % vs. 15 %). Der Ersatz des ursprünglich verwendeten Stahldrahtes durch einen Polypropylenfaden ist ein Kompromiss, der auch von der Shouldice-Klinik in Kanada toleriert wird.

Es gilt also die Regel, dass jeder Allgemeinchirurg lernen muss, den Leistenbruch auch ohne Netz adäquat operieren zu können. Die Entscheidung darüber, wann er die beste Methode - d.h. die Methode nach Shouldice anwenden will - ist jedem selbst überlassen. Wenn er die Technik erlernt, gibt es zu ihrer Anwendung bei den meisten Patienten keine Bedenken mehr. Immer häufiger wird dies jedoch bei Patienten mit indirektem Leistenbruch, bei jungen Patienten oder im Falle von infiziertem Gewebe nach Darminkarzeration /-perforation und auf ausdrücklichen Wunsch des Patienten vorkommen.

Dieses Buch richtet sich an Ärzte, die die Hernioplastik nach Shouldice, und zwar alle Schritte, die für ein gutes langfristiges Ergebnis notwendig sind, näher kennenlernen möchten!

Autor

Why should one perform surgery for inguinal hernia without a mesh, i.e. using tension repair, although tension-free methods should be the golden standard in today's world? Is there a place left for suture techniques among modern surgical techniques? If so, which are the indications? The recently revised guidelines published by the European Hernia Society show that such techniques remain optimal for patients with indirect hernia and for patients under 30, and that the best of these techniques is the Shouldice method (Simons M. P. et al. European Hernia Society guidelines on the treatment of inguinal hernia in adult patients; *Hernia* 2009; 13: 343-403). However, the guidelines stress that technique should be performed accurately, as any simplification of its various phases can result in a steep increase of the recurrence rate (from 1.7% to 15%). The replacement of the steel wire from the original technique with a non-resorbable monofilament material is a compromise considered acceptable even by the Shouldice Clinic, Canada.

The old adage thus still holds, that every general surgeon should be able to operate an inguinal hernia without using a mesh. The decision of when to use the Shouldice method is up to him/her, but it will probably happen often, as soon as he/she knows and understands the technique. It will probably be more often in cases of young patients with a small indirect hernia or in cases of infected tissue following the perforation of incarcerated bowel or when the patient requests the Shouldice repair.

The present book is intended for all the surgeons and doctors, who are interested in learning correctly the phases of the Shouldice repair, that are necessary for a satisfactory long-term outcome.

Author



Shouldicova hernioplastika za oskrbo dimeljske kile je učinkovita operacija z redkimi zapleti. V rokah izurjenega kirurga je odstotek dolgoročnih recidivov nižji celo v primerjavi z nenapetostnimi tehnikami. Zapleti, še posebej kronična bolečina, so znatno nižji kot pri operacijah z mrežno krpo. Kljub temu je Shouldiceova operacija danes na splošno označena za "starinsko in zgodovinsko". Na izpitu iz splošne kirurgije, ki ga pripravlja ena od najprestižnejših svetovnih zdravniških hiš se na vprašanje, "katera je priporočena operacija pri enostranski dimeljski kili" pričakuje odgovor "Lichtensteinova nenapetostna tehnika".

Zakaj je tako? V glavnem zato, ker večina kirurgov ne razume povsem, zakaj Shouldiceova operacija deluje in kako jo dosledno izvesti.

Dimeljska kila je zgolj del systemskega stanja, imenovanega HERNIOZA. Bolniki s kilo imajo v celicah ob prizadetem vezivu sorazmerno višje izločanje encimov metaloproteaz. Da je težava še večja, imajo tudi oslABLJENO pregradnjo krhkega želatinastega kolagena tipa 3 v čvrst in zrel kolagen tipa 1.

Zakaj Shouldicova hernioplastika sploh deluje, ko pa je znano, da naj bi operativni poseg povzročil sprostitvev dodatnih metaloproteaz, kar vodi v razpad okolnega tkiva in popuščanje šivov? Histološka analiza tkiva pokaže, da imajo tetive in vezi relativno nizko število celic, ki izločajo metaloproteaze. Tako je tudi z dimeljsko vezjo (lig. inguinale) in lateralnim robom preme trebušne mišice (m. rectus abdominis).

Pri Shouldiceovi operaciji nastane iz zelo tankih slojev, sešitih v štirih plasteh z upogljivo, a zelo odporno nerjavečo monofilamentno jekleno žico (izvirna tehnika) ali polipropilenskim šivom (modificirana tehnika), v področju Hesselbachovega trikotnika med dimeljsko vezjo in zunanjim robom preme trebušne mišice tridimezionalni preplet tkiva. Za sešitje je potrebna zgolj minimalna napetost, saj ni potrebe po premikanju šivanih struktur. S celjenjem nastane čvrsta kolagenska prepona, ki nadomesti zadnjo steno dimeljskega kanala. Jeklena žica zagotavlja stabilnost tega področja že takoj po operaciji, saj

predstavlja podobno armaturo, kot jo poznamo iz železobetonskih konstrukcij. To pomeni, da je pomanjkanje pregradnje kolagena 3 v kolagen tipa 1 (nastajanje prečnih vezi) stranskega pomena, saj ga nadomesti z veliko močnejšimi šivi ojačana prepona.

Je to vse preveč teoretično? Strokovni članek o praktičnih učinkih omenjenega je bil objavljen s strani neodvisne raziskovalne skupine z Univerze v Torontu v "Canadian Journal of Surgery" decembra 2015. Za analizo so uporabili podatke, pridobljene s strani Ministrstva za zdravje province Ontario v Kanadi. Za 14-letno obdobje (1993-2007) so primerjali število ponovitev kil (recidivov) bolnišnice Shouldice po primarni enostranski dimeljski hernioplastiki po Shouldicovi metodi z nenapetostno (z različnimi tehnikami z mrežo) primarno oskrbljenimi kilami v 100-ih drugih bolnišnicah v isti provinci.

Odstotek dolgoročnih recidivov bolnišnice Shouldice je bil 1,15%. Odstotek recidivov v ostalih 100-ih bolnišnicah je bil med 4,94% in 5,21% (Malik A. et al. Can J Surg. Dec. 2015).

Dr. Jurij Gorjanc ima s strani naše klinike pri izdaji pričujoče knjige mojo polno podporo. Bil sem priča njegovega vnetega zanimanja za obravnavo hernioloških bolnikov, še posebej med mojim dvakratnim obiskom Slovenije, ko je organiziral dve delavnici in simpozij o kilah, kjer sem Shouldiceovo hernioplastiko predstavil v živo. Sodelovala sva zelo profesionalno in plodno. Kirurgi in zdravniki, ki boste brali pričujočo publikacijo, boste dobili veliko boljšo predstavo o tem, kako Shouldiceovo hernioplastiko ustrezno izvesti. To je poseg, ki je vzdržal preizkus časa, je resnično izjemen in sploh ne zgolj ena od mnogih tehnik oskrbe dimeljske kile.

Michael A. J. Alexander MB, BS, FRCSC, FACS, FASAS, FAIS.  
Strokovni direktor in predstojnik kirurškega oddelka  
Bolnišnica Shouldice, Thornhill, Ontario, KANADA



Die Hernioplastik nach Shouldice für die Versorgung des Leistenbruchs ist eine effektive Operationsmethode mit seltenen Komplikationen. In den Händen eines erfahrenen Chirurgen ist der Anteil der langfristigen Rezidive nach wie vor geringer im Vergleich zu anderen Techniken der Hernioplastik. Komplikationen, insbesondere chronische Schmerzen, treten deutlich seltener auf als bei Operationen mit Netzimplantation. Dennoch wird die Operation nach Shouldice heute oft als "veraltet und historisch" angesehen. Bei der Facharztprüfung für Allgemeinchirurgie, welche von einem der weltweit renommiertesten medizinischen Häuser erstellt wird, wird auf die Frage nach der empfohlenen Operation im Falle eines einseitigen Leistenbruchs die Lichtensteinplastik als Antwort erwartet.

Warum ist das so? Vor allem, weil die meisten der Chirurgen nicht vollständig verstehen, warum die Operation nach Shouldice funktioniert und wie man sie konsequent durchführt.

Der Leistenbruch ist nur ein Teil des Systemzustands, genannt HERNIOSE. In der Umgebung einer Hernie findet man in den Zellen einen proportional höheren Gehalt an Metalloproteasen. Bei Patienten mit Herniose wurde zusätzlich ein Defizit an reifem, festem Kollagen Typ 1 zugunsten des unreifen, spröden Kollagen Typ 3 festgestellt.

Warum funktioniert die Hernioplastik nach Shouldice überhaupt, obwohl bekannt ist, dass die Operation eine vermehrte Sekretion von Metalloproteasen verursacht, was zum Zerfall des umgebenden Gewebes und zum Nachlassen der Nähte führt? Die histologische Aufarbeitung des Gewebes hat zeigt, dass Sehnen und Bänder, wie das Leistenband und der laterale Rand des M. rectus abdominis, eine relativ geringe Anzahl von Metalloproteasen sezernierenden Zellen aufweisen.

Bei der Shouldice-Operation entsteht aus sehr dünnen Schichten, welche 2mal gedoppelt werden, ein 3D-Gewebegeflecht im Bereich des Hesselbach-Dreiecks zwischen dem Leistenband und dem äußeren Rand der Bauchmuskulatur. Die insgesamt 4 Schichten wurden ursprünglich mit einem flexiblen, aber sehr widerstandsfähigen Monofilament-Stahldraht

genäht. Für die heute angewandte modifizierte Technik wird eine Polypropylennaht verwendet. Der Stahldraht bzw. die Polypropylennaht sorgt direkt postoperativ für Stabilität, vergleichbar mit einer Stahlbetonkonstruktion. Dadurch kommt der Mangel an festem Kollagen Typ 1 nur marginal zum Tragen, da die Festigkeit des Gewebes durch die, mit vielen Nähten verstärkte Membran hergestellt wird.

Ist dies alles zu theoretisch? Der Fachartikel über die praktischen Auswirkungen des oben Genannten wurde von der unabhängigen Forschungsgruppe an der Universität von Toronto im "Canadian Journal of Surgery" im Dezember 2015 veröffentlicht. In der Zeit von 1993 bis 2007 wurden die Rezidive nach primärer Hernioplastik nach Shouldice (in der Shouldice-Klinik) mit denen nach primär mit Netzimplantation versorgten Hernien in 100 anderen Krankenhäusern der gleichen Provinz verglichen. Der Rezidivanteil der Shouldiceklinik lag bei 1,15%, dahingegen traten in den anderen 100 Krankenhäusern in zwischen 4,94% und 5,21% Rezidive auf. (Malik et. al. Can. J. Surg. Dezember 2015)

Dr. Jurij Gorjanc hat bei der Erstellung dieses Buches meine volle Unterstützung. Ich habe sein Interesse an der Behandlung von Hernienpatienten selbst erlebt, vor allem bei meinen zwei Besuchen in Slowenien, als er zwei Workshops und ein Symposium zum Thema Hernien organisiert hat, wo ich die Hernioplastik nach Shouldice persönlich vorgestellt habe. Wir haben sehr professionell und ertragreich zusammengearbeitet. Chirurgen und Ärzte, die diese Publikation lesen, erhalten eine viel bessere Vorstellung davon, wie man die Hernioplastik nach Shouldice durchführt. Dies ist ein Verfahren, das den Test der Zeit überstanden hat, es ist wirklich bemerkenswert und es ist nicht nur eine der vielen Techniken der Versorgung des Leistenbruchs.

Michael A. J. Alexander MB, BS, FRCSC, FACS, FASAS, FAIS.  
Fachdirektor und Leiter der chirurgischen Abteilung  
Shouldice Klinik, Thornhill, Ontario, KANADA



The Shouldice Repair for inguinal hernias continues to be an effective and low-complication procedure. In the hands of a surgeon skilled in performing the repair, the long-term recurrence rate is lower than with any other technique, including all of the mesh techniques. Complications, particularly chronic pain, are much lower than with mesh techniques. In spite of this, the Shouldice Repair is now generally referred to as "old and historic technology". In the qualifying examinations for general surgery set by one of the world's most prestigious organizations, for the question "what is the recommended procedure for the repair of a primary inguinal hernia?", the answer expected by the examiners is "The Lichtenstein overlay mesh technique".

Why is this the case?. This is because the reason why the Shouldice repair works and how to perform the procedure properly are not understood by the majority of surgeons.

Inguinal hernia is only part of a systemic condition referred to as HERNIOSIS. In these subjects, there is a relatively higher production of metalloproteases from cells adjacent to damaged tissue. To compound the problem, there is also a deficiency which interferes with the formation of organic cross-linkages that convert the weak jelly-like precursor Type 3 collagen to the strong mature Type 1 collagen.

Why then does the Shouldice tissue repair work since the surgical injury of the repair should release the tissue metalloproteases, leading to the destruction of the adjacent tissue and tearing out of the sutures? Tissue analysis reveals that tendons and ligamentous structures have relatively low numbers of cells that produce metalloproteases. This is the case with the inguinal ligament and the lateral border of the rectus abdominis muscle. When an authentic Shouldice repair is performed, four lines of very thin, flexible but strong stainless-steel monofilament suture are placed as a three-dimensional latticework across Hesselbach's triangle between the inguinal ligament and the lateral border of the Rectus Abdominis muscle. Minimal tension is required, since no attempt is made to reappose these structures. With healing, a diaphragm of collagen

forms, replacing the posterior inguinal wall, with the stainless-steel suture giving immediate strength then acting much like re-bar, in the construction of a reinforced concrete wall. This also means that the faulty production of cross-linkages to convert collagen 3 to mature cross-linked collagen 1 is of less importance since the wire sutures are much stronger than the organic cross-linkages, creating a reinforced super collagen diaphragm.

Is this all theoretical? A paper by an independent group of researchers at the University of Toronto, Canada, appeared in the Canadian Journal of Surgery in December 2015. They used statistics obtained from the Ministry of Health of the province of Ontario, Canada. With no input from the Shouldice Hospital or the other hospitals in the study, they compared, over a 14 year period (1993 - 2007) the recurrences of primary inguinal hernias repaired at the Shouldice Hospital with all the primary hernias at 100 other hospitals in the province. The patients and hernias were similar in every parameter except that at the Shouldice Hospital, 100% of the repairs were done using the Shouldice technique whereas, in virtually 100% of the cases done at the other hospitals, the surgeons used some form of mesh technique. The recurrence rate at the Shouldice Hospital was 1.15%. The recurrence rate at the other 100 hospitals ranged from 4.94% to 5.21% (Malik A. et al. Can J Surg. Dec. 2015).

I must commend Dr. Jurij Gorjanc on the production of this booklet. I have been a witness to his keen interest in managing patients with hernias, especially during two visits by me to Slovenia when he helped to organize hernia conferences where I was able to demonstrate live surgery for hernias. We were able to interact in a very professional and beneficial way. Surgeons and others reading this present work of his, will get a much better idea of how to properly perform a surgical procedure that has stood the test of time, is truly exceptional and not just another inguinal hernia repair technique.

Michael A. J. Alexander MB, BS, FRCSC, FACS, FASAS, FAIS.  
Chief Medical Officer and Chief of Staff  
Shouldice Hospital, Thornhill, Ontario, CANADA

## Shouldiceova hernioplastika

Metoda je nastala v Kanadi, kjer je po zaključku 2. svetovne vojne operiral takrat 55-letni izkušen kirurg Earle E. Shouldice. A z rezultati svojega dela ni bil zadovoljen, saj se je zgodaj ponovilo do 20 % vseh operiranih kil. Nadaljeval je z razvijanjem lastne tehnike; najprej je opustil posamezne šive in pričel uporabljati tanko jekleno žico kot tekoči šiv. Poleg zunanjih dveh (t. i. Bassinijevih) plasti je dodal dva notranja šivna sloja, pred katerima je vzdolžno prekinil transverzalno fascijo, ki je do takrat veljala za dokaj nejasno anatomsko strukturo. Od bolnikov je zahteval, da shujšajo, saj maščobno tkivo med sloji upočasnjuje celjenje. V zameno za operacijo po "novi" metodi jih je do leta 1945, ko je ustanovil lastno kliniko, operiral zastoj. Poleg glavne (klinično izražene) kile je med isto operacijo iskal, odkrival in odpravljaval še druge kile v operativnem polju (direktne/indirektne, femoralne). Odstotek zgodnjih recidivov se je strmo manjšal. Ko je uvedel resekcijo kremastrne mišice, je bilo recidivov še manj, vendar je pod pritiskom javnosti (šlo naj bi za "overtreatment") resekcijo opustil. Zaradi ponovnega porasta recidivov v letih, ki so sledila, je izrezanje kremastrne mišice ponovno in dokončno uvedel ter utemeljeval njegovo neškodljivost. Tehnika šivanja v 4 plasteh z vsemi preizkušenimi dognanji je tako do leta 1952 dobila tudi ime Shouldiceova hernioplastika, odstotek zgodnjih in poznih recidivov je padel pod magično mejo 1 % . Metoda se je do danes spremenila le v nekaterih odtenkih, npr. v možnosti uporabe alternativnih šivalnih materialov (polipropilen namesto žice), čeprav na kliniki Shouldice dimeljske kile še danes operirajo z uporabo jeklene žice.

### Anatomija dimeljskega predela-nekateri poudarki

Poleg osnovnega poznavanja slojev med kožo in peritonejem je za razumevanje tehnike Shouldiceove hernioplastike potrebno poznati še nekaj posebnosti kirurške anatomije.

Dimeljski (ingvinalni) kanal je tridimenzionalna struktura, ki poteka od notranjega (globokega) dimeljskega obročka zgoraj zadaj lateralno

navzdol in navzpred medialno proti zunanemu (povrhnemu) dimeljskemu obročku. Globoki dimeljski obroček leži lateralno od spodnje epigastrične arterije; dimeljske kile, ki potekajo skozi ta obroček imenujemo indirektne za razliko od direktnih kil, ki potekajo medialno od epigastričnega žilja. Povrhnji obroček obdajata z medialne in lateralne strani istoimenska kraka ingvinalnega ligamenta. Med operacijo te t.i. "fibrae intercrurales" prekinemo, da si prikažemo semensko povescmo v celoti. Sprednjo steno dimeljskega kanala tvori aponevroza zunanje poševne mišice (musculus obliquus externus abdominis), dno je ingvinalni (Poupartov) ligament, ki se navzad (dorzalno) zaobli in prevesi v t.i. prevešen rob ("shelving edge"), ta pa nadaljuje v zadnjo steno z lateralne strani kot iliopubični trakt (tractus iliopubicus). Zadnja stena dimeljskega kanala je zgrajena bolj zapleteno. Parietalni peritonej prekriva spredaj transverzalna fascija, med njima je preperitonealno maščevje. Na transverzalni fasciji ležita še fasciji prečne trebušne mišice (musculus transversus abdominis) in notranje poševne trebušne mišice (musculus internus obliquus abdominis), vendar sta pri moškem redko vidni kot ločeni strukturi. Še posebej je to očitno v t. i. Hesselbachovem trikotniku (predel med ingvinalnim ligamentom, lateralnim robom preme trebušne mišice (musculus rectus abdominis) in spodnjo epigastrično arterijo, ki je najšibkejšo mesto zadnje stene dimeljskega kanala in ga ob prerezanju med operacijo vidimo kot en sam sloj in ga največkrat imenujemo le "transverzalna fascija", čeprav gre za vsaj trislojno strukturo. Na tem mestu pri moškem najpogosteje nastane direktna dimeljska kila, pri ženskah in mladostnikih pa je zadnja stena dimeljskega kanala relativno čvrsta (mišice segajo bolj kavalno in lateralno), zato naj bi bilo (direktnih) dimeljskih kil pri ženskah in mladostnikih manj. Modo ima trojno arterijsko prekrvitev: poleg a. testicularis (najpomembnejša) še a. cremasterica in a. ducti deferentis. Za preživetje moda zadošča že ena od teh, najpomembnejša je seveda a. testicularis, ki jo moramo ohraniti. Med resekcijo kremastrne mišice vedno reseciramo kremastrno arterijo, zato moramo uporabiti pri

resekciji te mišice ligaturo, da ne pride do krvavitve iz mišice.

Med operacijo moramo v dimeljskem kanalu identificirati vse tri kožne živce. ilioingvinalni živec (oživčenje kože skrotuma oz. velikih labijev) poteka lateralno od povesma, zato ga navadno odmaknemo lateralno. Če je kljub temu napoti, ga odreseciramo med ligaturama (ligatura je pomembna za preprečitev nastanka nevrinoma in možne pooperativne nevralgije). Boljša je delna omrtvičenost kože kot nevralgija. Medialno od semenskega povesma potekajoči iliohipogastrični živec (oživčenje kože hipogastrija) največkrat ne moti pristopa do operativnega polja. Če ga, ga odmaknemo medialno. Važno je, da nobenega od živcev med hernioplastiko (šivanje v slojih) ne ujamemo v tekoči šiv, ker to povzroči kronično bolečino. Genitalna veja genitofemoralnega živca oživčuje kremastrno mišico in delno kožo skrotuma oz. velikih labijev). Navadno poteka v globini semenskega povesma in lateralno ob t. i. "blue line" in ga redko poškodujemo.

## **Tehnika**

Originalna tehnika Shouldiceove hernioplastike vključuje poseg v blagi sedaciji in lokalni anesteziji. Posebej na začetku ter znotraj obdobja učne krivulje pa je bolje, da se poseg izvede v splošni (ali spinalni) anesteziji. Zato pri opisu tehnike ne navajam natančnega opisa izvedbe lokalne anestezije, ker je namen prispevka predvsem pravilna izvedba kirurške tehnike.

## **Prikaz struktur**

Prekinitvi kože s skalpelom sledi preparacija podkožja. 1-2 ali več prečno potekajočih podkožnih ven prekinemo med ligaturama, manjše lahko koaguliramo s kutorjem. Pred incizijo fascije je pomembna topa preparacija s preparirnimi škarjami ali skalpelom lateralno in kavdalno od ingvinalnega ligamenta na mestu medialno od lakune vazorum. Če s kazalcem v sprepariranem prostoru ne zatipamo defekta pod

ingvinalnim ligamentom (začetna femoralna kila), nadaljnja preparacija ni potrebna. Sicer je potrebno v hernioplastiko vključiti še operacijo latentne femoralne kile. Shouldiceova hernioplastika (predvsem 3. in 4. sloj) povzroči namreč blago kranializacijo ingvinalnega ligamenta, kar lahko zadostuje, da se majhna femoralna kila kasneje klinično izrazi. Po inciziji fascije zunanje poševne trebušne mišice identificiramo ilioingvinalni živec, ki ga največkrat uzremo takoj, ko poteka tik pod fascijo vzdolž semenskega povesma. Brez nepotrebne preprijemanja za živec ga s škarjami sprepariramo od podlage ter odmaknemo lateralno, medialno od njega zapnemo na fascijo (ingvinalni ligament) pean ter živec do konca posega tako retiniramo v položaju (slika 1). Sledi vzdolžna incizija kremastrne mišice in resekcija (oddelitev od elementov povesma je lažja medialno kot lateralno) med ligaturama, ki ju tako lateralno ob notranjem dimeljskem obročku kot medialno ob pubičnem tuberklu obesimo na peana (slika 2).

Pri resekciji moramo biti previdni, da ne odreseciramo semenovoda ter testikularne arterije in pampiniformnega pleteža. Omenjene strukture obesimo na gumijasti trak in odmaknemo lateralno takoj, ko odreseciramo kremastrno mišico. Sedaj odstranimo tudi morebitne lipome, če so prisotni.

V primeru indirektne kile sprepariramo kilno vrečo globoko do notranjega obročka, tako da se nam ob njem odpre preperitonealni (oz. t. i. Bogrossov) prostor (slika 3).

Resekcija vreče na tem nivoju je potrebna zato, da se kila ne ponovi. Večjo kilno vrečo odpremo, vsebino reponiramo v trebušno votlino (pazimo, da ne povzročimo ob tem krvavitve) ter vrečo nato nad šivno ligaturo odreseciramo (sliki 4 in 5). Manjših kilnih vreč z reponibilno vsebino ni potrebno odpirati ali resecirati. Po resekciji indirektne vreče lateraliziramo za pean, ki retinira v položaju ilioingvinalni živec, še strukture povesma (na gumijastem traku). Tako prikažemo dno dimeljskega kanala.

V primeru direktne kile (šibka zadnja stena dimeljskega kanala, ki se boči v predelu Hesselbachovega trikotnika) je dno kanala že prikazano. Včasih opazimo pred incizijo transverzalne fascije plosko na njej zunanje spermatično žilje (a. + v. spermatica externa), ki se odcepi od spodnje epigastrične arterije in vene in poteka plosko po transverzalni fasciji. Večinoma moti hernioplastiko, zato žilici odresecimo med ligaturama.

Incidiramo fascijo transverzalis (začnemo s skalpelom ali kutorjem medialno pri pubičnem tuberklu) ter nadaljujemo s kutorjem ali Meteznbaumovimi topimi škarjami proti notranjemu ingvinalnemu obročku ter se ustavimo pred epigastričnim žiljem (slika 6). Le-to redko poteka tako, da moti kasnejšo hernioplastiko, saj ga lahko odmaknemo dorzalno. Če vendarle moti, ga odresecimo med ligaturama. Med prekinitvijo transverzalne fascije se preperitonealno maščevje prične bočiti v operativno polje, lateralno se dorzalno od ingvinalnega ligamenta pokaže Cooperjev ligament.

**Prvi sloj:** V dobi učne krivulje je namesto jeklene žice priporočljivo uporabiti atravmatski polipropilenski šiv z ojačano iglo debeline niti 2/0. Šiv nastavimo nad pubičnim tuberklom v medialni list fascije transverzalis od spodaj ter lateralno v lakunarni ligament. Izogibamo se nastavljanju šiva v pokostnico pubičnega tuberkla, kar je zelo boleče in na čvrstost hernioplastike nima vpliva.

Tekoče pošijemo - zbližamo prerezano transverzalno fascijo v smeri proti lateralno in kranialno do notranjega dimeljskega obročka. Na medialni strani šivamo t.i. "belo črto" oz. spodnjo ploskev združene tetive ("conjoined tendon"), ki skrajno medialno in kavalno predstavlja lateralni rob ovojnice preme trebušne mišice, bolj kranialno skupno tetivo prečne trebušne mišice in notranje poševne trebušne mišice, še bolj lateralno pa postane samo mišična struktura. Na lateralni strani predstavlja rob šivne linije iliopubični trakt (slika 7).

Ob notranjem dimeljskem obročku pograbimo v šiv še proksimalni krn

odresečiranega kremastra ter ga potegnemo pod notranjo poševno trebušno mišico.

Če smo pred tem pravilno prikazali anatomijo in odmaknili vse nepotrebne strukture, je šivanje brez tenzije, kar je zelo pomembno za končni uspeh. Mnogi avtorji (McVay, Nyhus, Halverson) se v komentarjih strinjajo, da je prvi sloj eden najpomembnejših za čvrstost hernioplastike.

**Drugi sloj:** s tekočim šivom nadaljujemo nazaj proti kavalni smeri brez zategovanja šiva, pri čemer je prvi šiv postavljen precej medialno na površino notranje poševne trebušne mišice, s katero oblikujemo prvi sloj manšete okrog nastajajočega (novega) notranjega obročka. Bistveno je, da je novi notranji (globoki) obroček karseda kranialno, kar zmanjša verjetnost indirektnega recidiva. Navzdol pošijemo drugi sloj, pri čemer grabimo z iglo medialno skupno tetivo "conjoined tendon" na robu, lateralno pa površino transverzalne fascije. Če je ta šibka, lahko tudi prevešen rob ingvinalnega ligamenta ("shelving edge"). Razmak med šivi naj bo kot pri prvem sloju med 1 in 1,5 cm. Končamo z zavezovanjem s prostim krakom začetnega šiva iz prvega sloja (slika 8).

**Tretji sloj:** Uporabimo nov šiv. S šivanjem začnemo ca. 2 cm medialno od notranjega obročka, pri čemer šiv na aponevrozi notranje poševne trebušne mišice le rahlo zategnemo, da ne delamo ishemije. Sledi približevanje aponevroze te mišice na notranjo površino ingvinalnega ligamenta, pri čemer dokončno oblikujemo nov notranji dimeljski obroček. Šivamo v enakih razmakih kot prejšnja sloja (slika 9). Če so strukture dobro prikazane, tkivne napetosti ni. V primerih, da tenzija kljub vsemu obstaja, lahko naredimo medialno v aponevrozi notranje poševne trebušne mišice sprostitevno incizijo.

**Četrty sloj:** Šiv obrnemo zopet v smeri proti kranialno brez zavezovanja. To storimo kak centimeter kavalneje od pubičnega

tuberkla, saj s tem preprečimo morebitni direktni recidiv ob njem. Nadaljujemo proti kranialni smeri ter šivanje zaključimo z vezanjem na nitko začetega tretjega sloja (slika 9).

S kakršnikoli šivom (navadno resorbivnim 2/0 ali 3/0) sešijemo oba lista aponevroze zunanje poševne trebušne mišice, pred tem pod njiju položimo semensko povosmo in ilioingvinalni živec (vzpostavljena prvotna anatomsko lega). Distalni krn kremastrne mišice všijemo na aponevrozo s spodnje strani (lahko z istim šivom, s katerim zapiramo aponevrozo), s čimer preprečimo povešanje moda na operirani strani (slika 10).

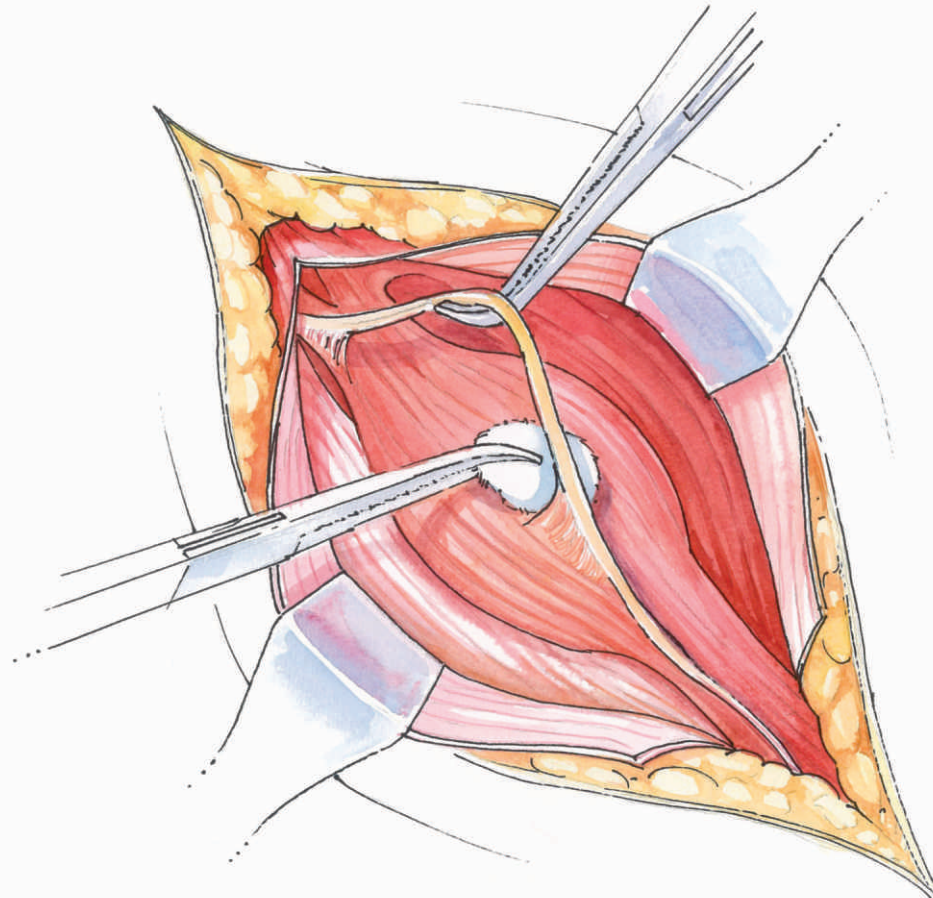
Zašijemo podkožje in kožo.

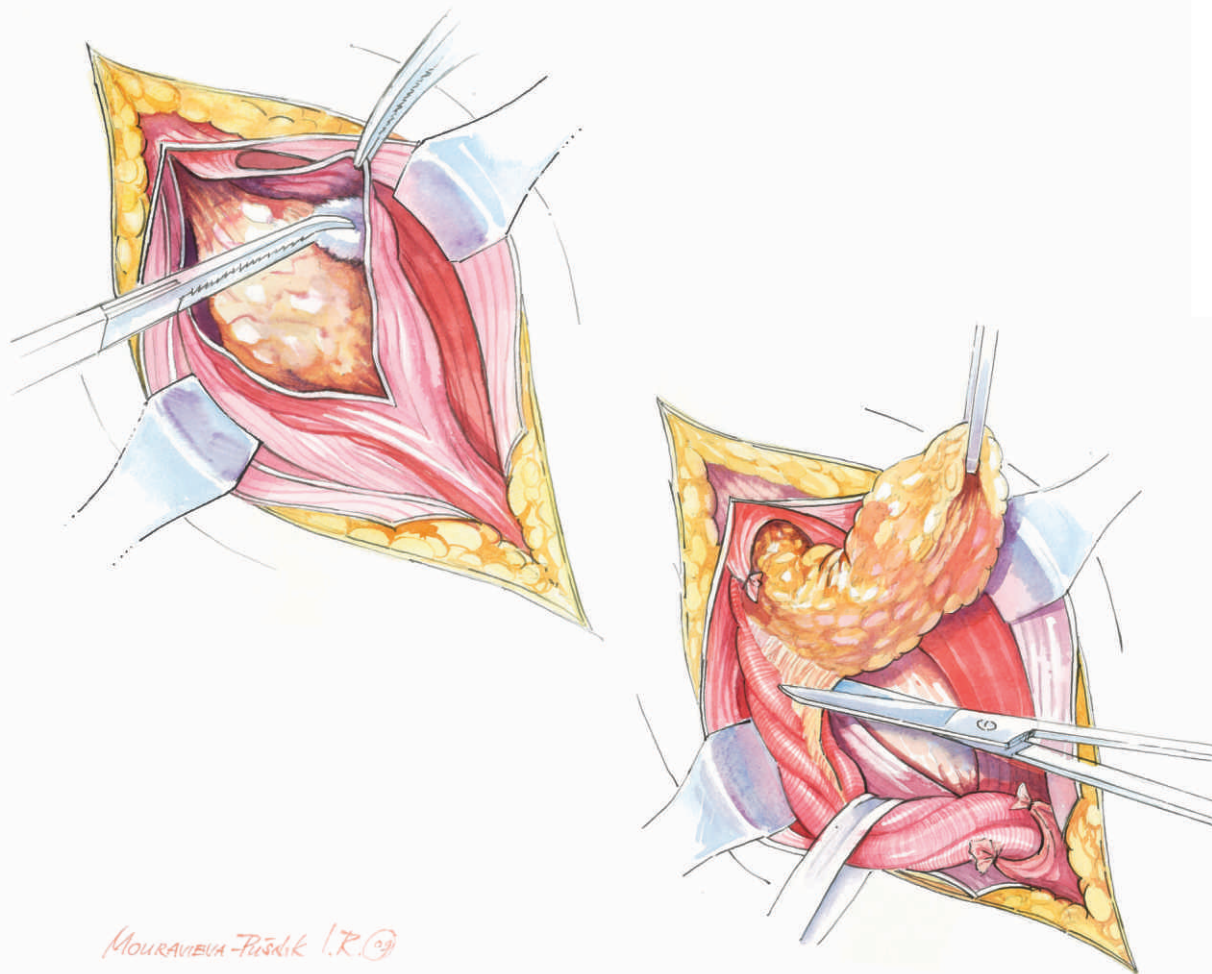
Sloji Shouldiceove hernioplastike v prerezu so prikazani na sliki 11.

**Slika 1:** Ilioingvinalni in iliohipogastrični živec atravmatsko izprepariramo in praviloma ohranimo. Če njun potek moti izvedbo hernioplastike, ju med ligaturama odresecramo.

**Abb. 1:** Die vorsichtige Präparation und damit Erhaltung der beiden Hautnerven (N. ilioinguinalis und N. iliohypogastricus) wird empfohlen. Sollte die anatomische Lage der Nerven eine erfolgreiche RepARATION hindern, scheint eine Resektion der Nerven unter Ligaturen sinnvoll.

**Picture 1:** Careful preparation and preservation of ilioinguinal and iliohypogastric cutaneous nerves is advised. If the nerve anatomy is interfering with the repair, resection makes sense.





**Slika 2:** Kremastrno mišico odpremo vzdolžno in prikažemo indirektno kilo. Kremastrno mišico reseciramo med ligaturami.

**Abb. 2:** Um eine indirekte Hernie darzustellen wird der M. cremaster in Längsrichtung gespalten. Die Cremasterfasern werden unter Ligaturen reseziert.

**Picture 2:** Cremasterics is split longitudinally in order to expose the indirect hernia hernia. The cremasteric muscle is ligated and resected.

**Slika 3:** Indirektno kilno vrečo sprepariramo do njenega vratu, ki leži v preperitonealnem prostoru (Bogros).

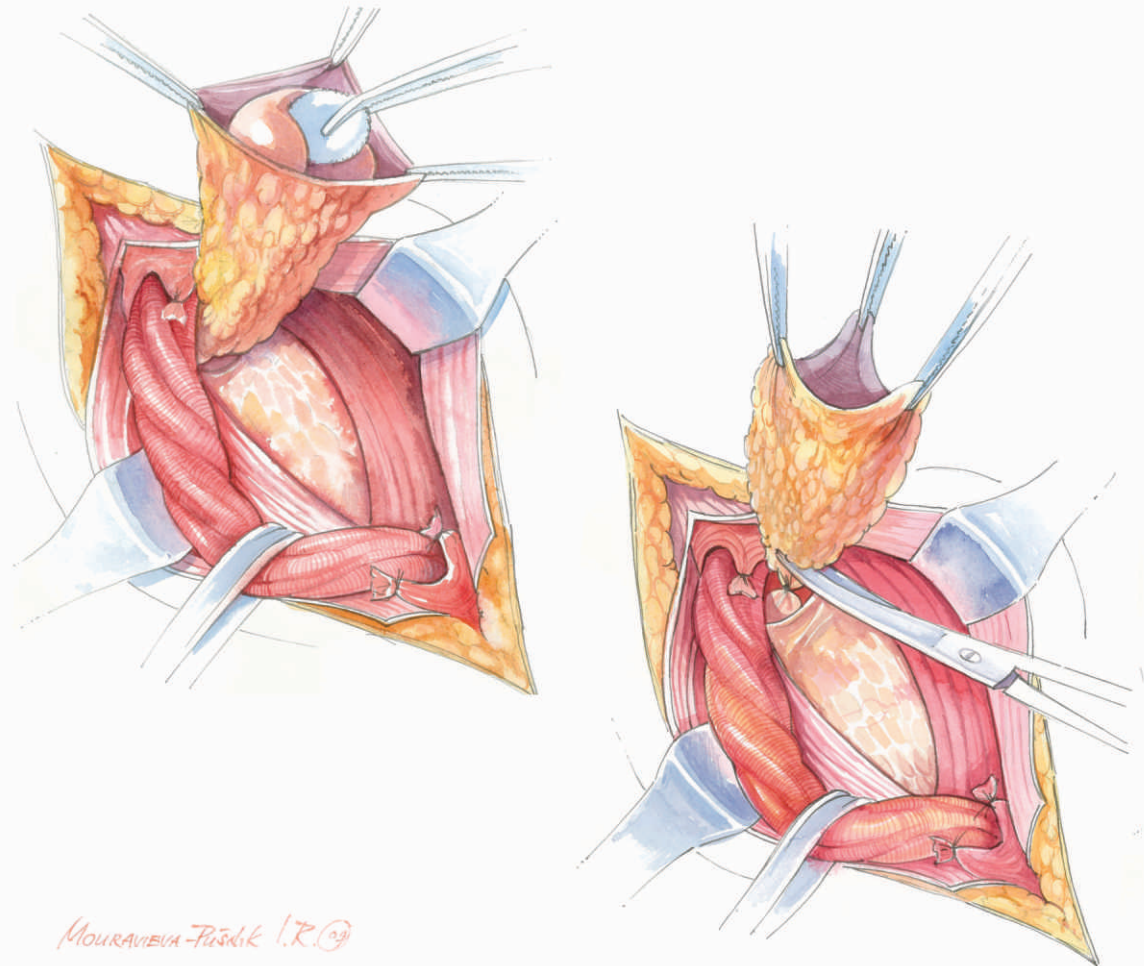
**Abb. 3:** Der Bruchsack einer indirekten Hernie wird bis zu seinem Ursprung im Bogros Raum freipräpariert.

**Picture 3:** Indirect hernia sac is prepared down to its neck in the preperitoneal space (Bogros).

**Slika 4:** Majhnih kilnih vreč ni potrebno odpirati. Večje kile odpremo in kilno vsebino reponiramo.

**Abb. 4:** Kleine Bruchsäcke müssen nicht eröffnet werden. Bei größeren Hernien wird der Bruchsack eröffnet und der Bruchinhalt gelöst und rückverlagert.

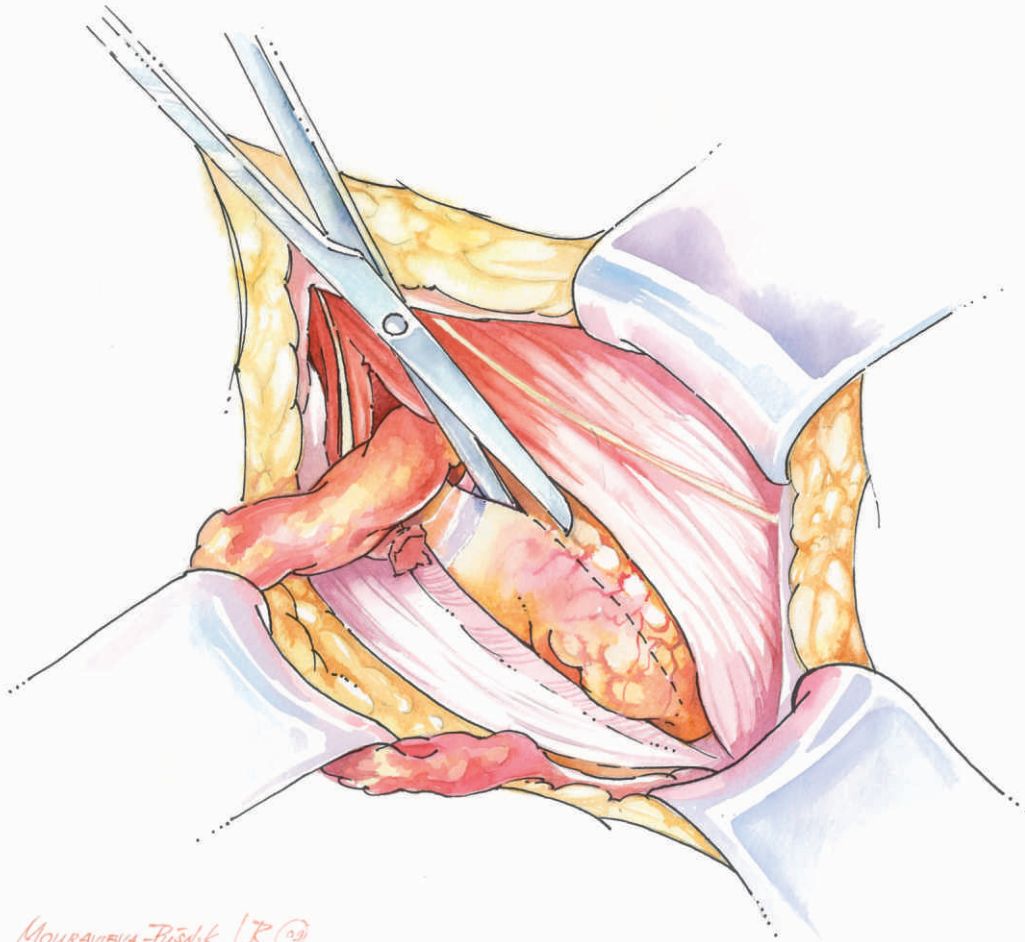
**Picture 4:** Small hernia sacs don't need to be opened. Larger hernias are opened and the contents reduced.



**Slika 5:** Resekcija večje kilne vreče.

**Abb. 5:** Resektion eines größeren Bruchsacks.

**Picture 5:** Resection of a bigger hernia sac.



**Slika 6:** Incizija dna dimeljskega kanala – transversalne fascije.

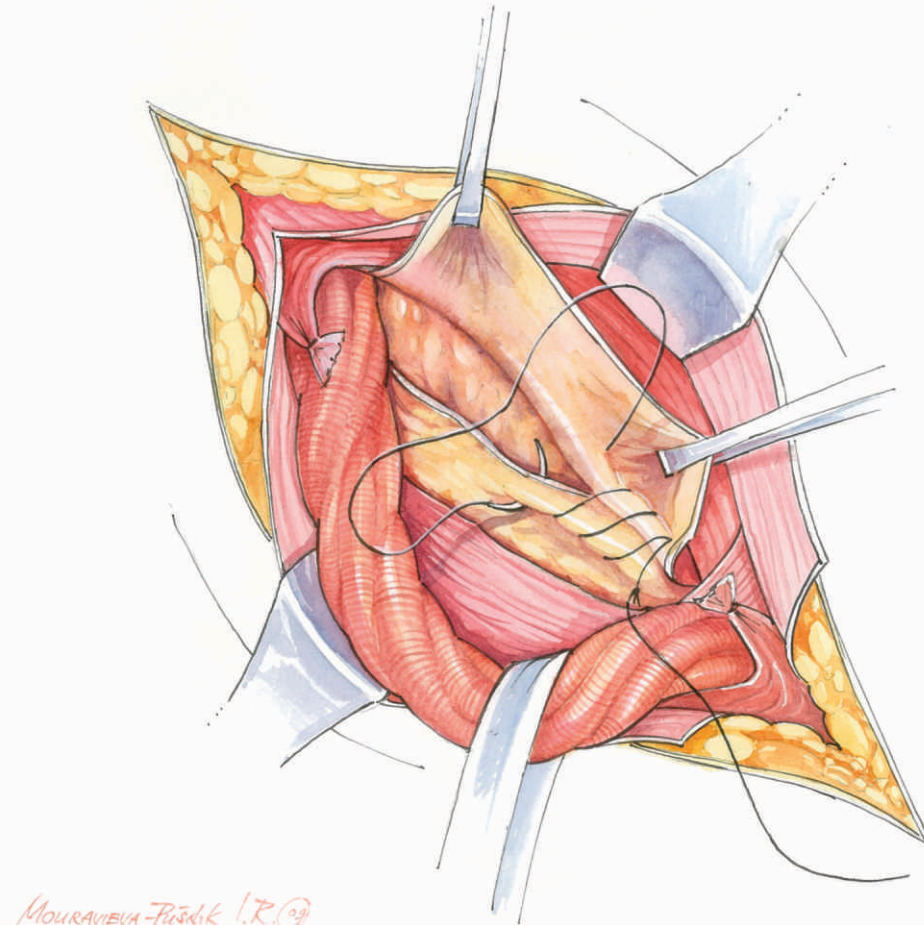
**Abb. 6:** Inzision des Inguinalkanalbodens – die Transversalisfaszie wird gespalten.

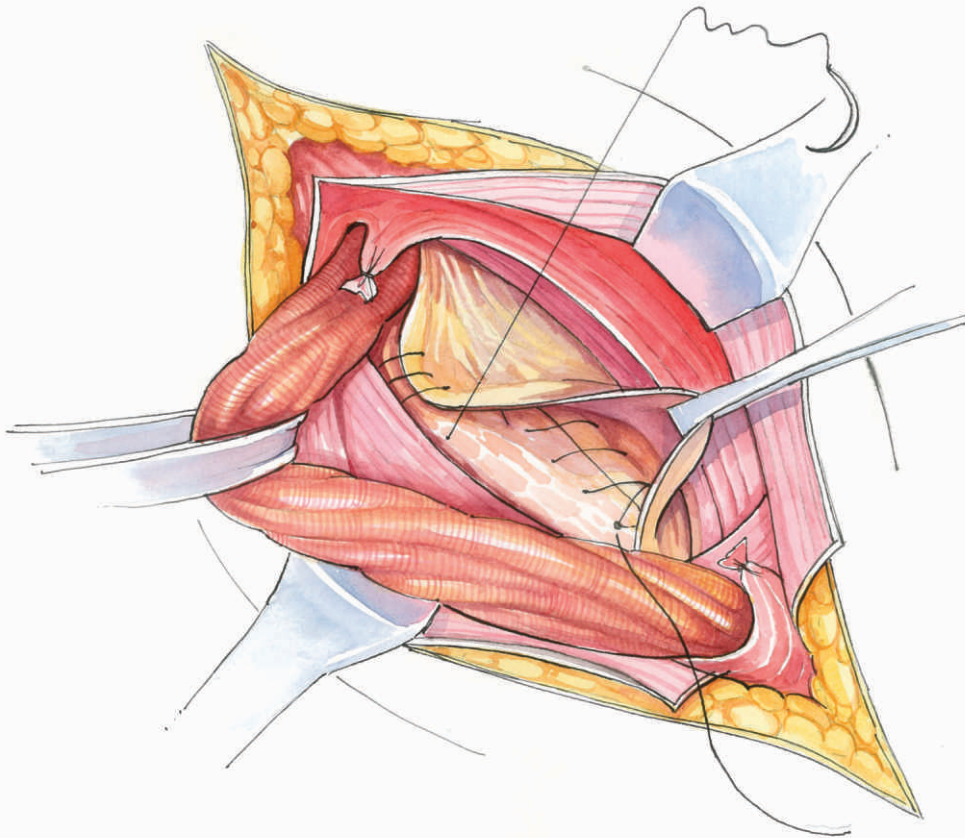
**Picture 6:** Incision of the floor of the inguinal canal – opening the transversalis fascia.

**Slika 7:** Šivanje prvega sloja prično ob sramnem odrastku (tuberculum pubicum). Lateralni list transverzalne fascije šivamo na združeno tetivo (conjoined tendon) od spodaj.

**Abb. 7:** Die erste Nahtreihe beginnt medial am Tuberculum pubicum. Der laterale Rand der Transversalisfaszie wird an den "Conjoined tendon" von unten angenäht.

**Picture 7:** Suture line of the first layer is started medially at the pubic tubercle. The lateral edge of the transversalis fascia is sutured to the conjoined tendon from beneath.





MOURAVIEVA-FRŠTIK I.R. ©



**Slika 8:** Drugi sloj oblikujemo s šivanjem transverzalne fascije z istim tekočim šivom v medialni smeri.

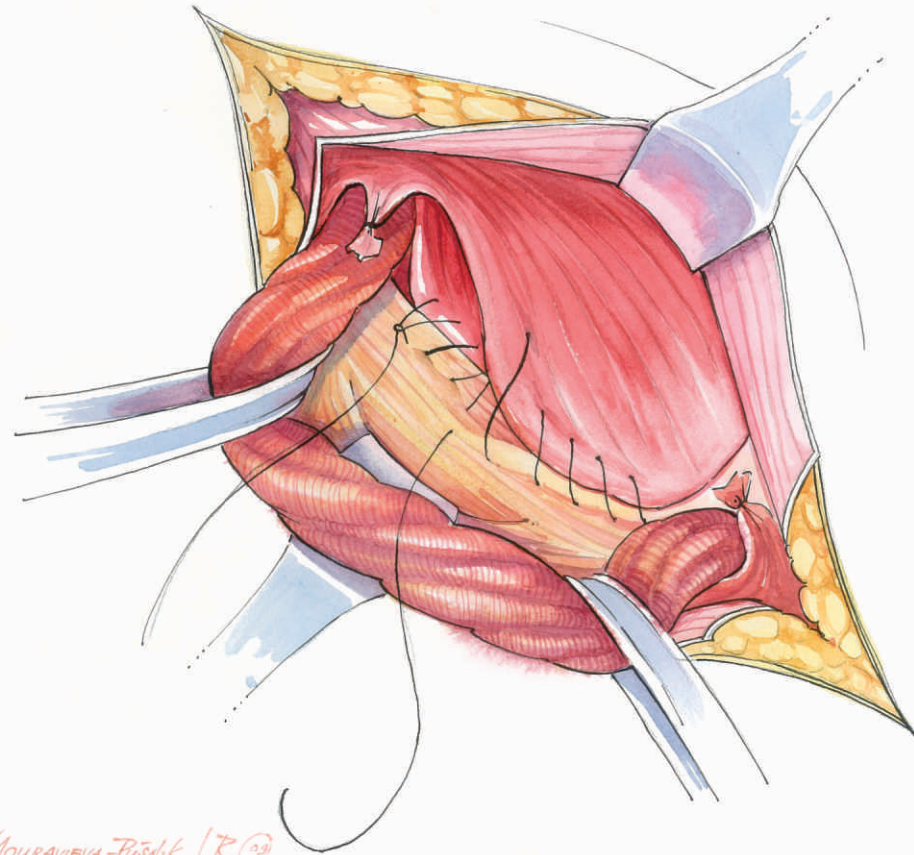
**Abb. 8:** Die zweite Nahtreihe wird mit derselben Naht - von lateral nach medial – angelegt.

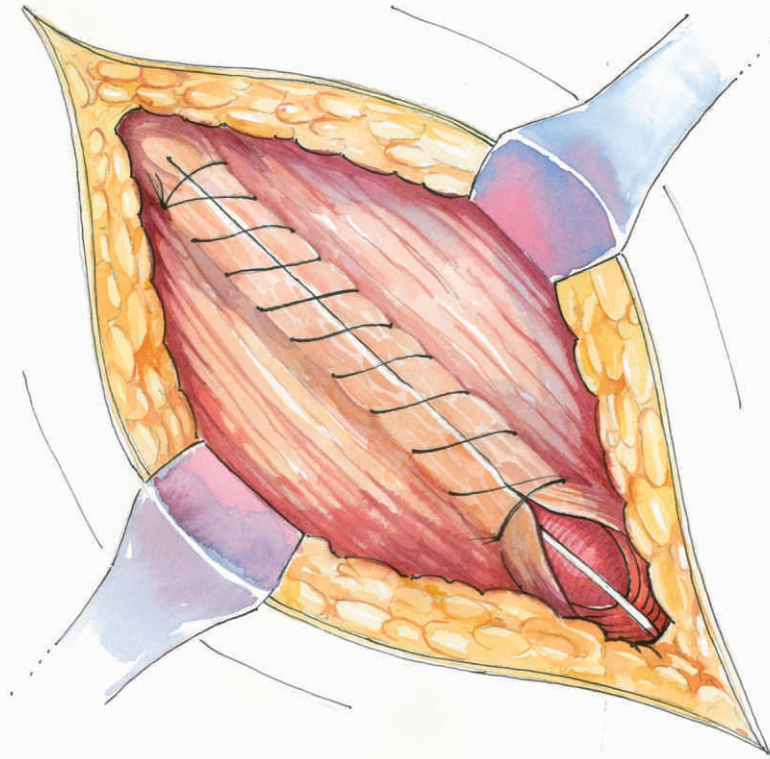
**Picture 8:** Second layer suture line is performed with the same needle – the running suture is now directed medially.

**Slika 9:** Tretji in četrti sloj sta duplikaturi fascije notranje poševne trebušne mišice na dimeljski ligament. S šivanjem tretjega sloja začnemo lateralno (ob notranjem dimeljskem obročku), kjer četrti sloj spet zaključimo.

**Abb. 9:** Mittels der 3. und 4. Nahtreihe wird die Aponeurose des M. obliquus int. an das Leistenband fixiert. Von lateral (nahe am inneren Leistenring) nach medial und wieder zurück.

**Picture 9:** Third and fourth layer are made by suturing the internal oblique aponeurosis to the inguinal ligament. The third layer suture line is started laterally (close to the deep inguinal ring) – this is also where the fourth layer is finished.



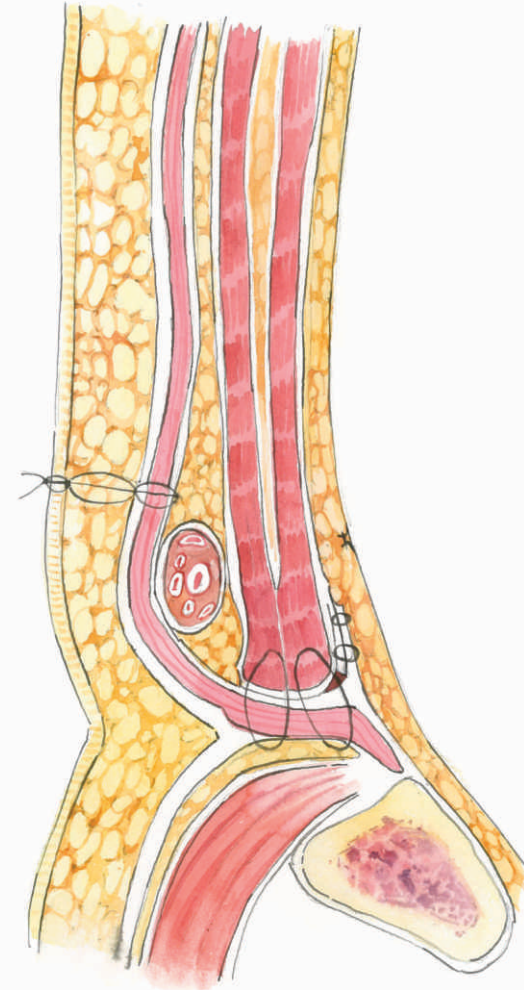


MOURAVIEVA-FRŠNIK I.R. ©

**Slika 10:** Semensko povesmo položimo pod fascijo zunanje poševne trebušne mišice (anatomska lega).

**Abb. 10:** Der Samenstrang wird, der Anatomie folgend, unter die Externusaponeurose gelegt.

**Picture 10:** Spermatic cord is placed anatomically below the external oblique muscle.



**Slika 11:** Sloji Shouldiceove hernioplastike v prerezu.

**Abb. 11:** Die Hernioplastik nach Shouldice im Querschnitt.

**Picture 11:** Shoudice repair in cross section.

## Hernioplastik nach Shouldice

Die Methode stammt aus Kanada, wo der damals 55 jährige, erfahrene Chirurg Earle E. Shouldice nach Ende des 2. zweiten Weltkriegs nach dieser Methode operiert hat. Aber er war mit den Ergebnissen seiner Arbeit nicht zufrieden, weil 20 % aller Hernien Rezidive aufzeigten. Er entwickelte seine Methode weiter, indem er zuerst die Einzelknopfnähte gegen eine Fortlaufnaht mit einem dünnen Stahldraht ersetzte. Außerdem hat er den 2 äußeren Schichten (Bassini) noch 2 innere Nahtreihen hinzugefügt. Um die 2 inneren Nahtreihen zu ermöglichen, spaltete er erst die Transversalisfaszie, welche bisher als eine ziemlich vage anatomische Struktur galt, in Längsrichtung. Von seinen Patienten verlangte er, dass sie ihr Körpergewicht reduzieren, da das Fettgewebe zwischen den Schichten den Heilungsprozess verlangsamt. Im Laufe der Weiterentwicklungen seiner Operationsmethode hat E. Shouldice seine Patienten bis zum Jahr 1945, als er seine eigene Klinik gründete, kostenlos operiert.

Neben der Hauptdiagnose versuchte er im Rahmen der Operation auch andere Hernien im OP-Gebiet (direkt/indirekt, femoral) zu finden und zu beseitigen. Der Anteil der frühen Rezidive hat sich dadurch bereits stark reduziert. Als er die Resektion der Cremastermuskel eingeführt hat, gab es noch weniger Rezidive, aber unter dem Druck der Öffentlichkeit, es solle sich um eine "Überbehandlung" handeln, wurde die Resektion vorerst wieder unterlassen. Wegen des erneuten Anstiegs an Rezidiven in den folgenden Jahren, wurde die Resektion des Cremastermuskels wieder eingeführt und dessen Unbedenklichkeit damit begründet.

Die Nahttechnik in 4 Schichten mit allem bewährten Wissen bekam bis zum Jahr 1952 den Namen Hernioplastik nach Shouldice, der Prozentsatz der früheren und späteren Rezidive fiel unter die magische Grenze von 1 %. Die Methode wurde bis heute nur in ein paar Details geändert, z.B. in der Möglichkeit der Verwendung alternativer Nähte (Nylon statt Draht), obwohl in der Shouldice Klinik Leistenbrüche noch immer mit einem Stahldraht operiert werden.

### Anatomie des Leistenbereichs - einige Schwerpunkte

Neben grundlegenden Kenntnissen über die Schichten zwischen der Haut und dem Peritoneum muss man für das Verständnis der Shouldice-Techniken auch ein paar weitere Details der chirurgischen Anatomie kennen.

Der Inguinalkanal ist eine dreidimensionale Struktur, die von dem inneren (tiefen) Leistenring oben hinten lateral nach unten vorwärts medial in Richtung des äußeren (oberflächlichen) Leistenringes verläuft. Der innere Leistenring befindet sich lateral der epigastrischen Gefäße. Leistenbrüche, die durch diesen Ring laufen, nennt man indirekte (laterale) Hernien, im Gegensatz zu direkten Brüchen, die medial der epigastrischen Gefäße auftreten. Der äußere Leistenring wird medial von der Externusaponeurose und lateral vom Leistenband, durch die so entstanden "Fibrae intercrurales" begrenzt. Während der Operation werden die Fibrae Intercrurales durchtrennt um den Samenstrang zu exponieren. Die Vorderwand des Leistenkanals wird durch die Aponeurose des M. obliquus externus gebildet. Den Boden bildet das Inguinalligament mit seiner Umschlagkante ("shelving edge"). Die Hinterwand wird durch Peritoneum, präperitoneales Fettgewebe und die Faszia transversalis konstruiert (Hesselbach Dreieck). Bei Jugendlichen und Frauen strahlt in diesen Bereich noch häufiger der M. obliquus internus abd. ein, wodurch direkte Leistenbrüche eine Rarität darstellen.

Der Hoden hat eine dreifache arterielle Blutversorgung: A. testicularis, A. cremasterica und A. ducti deferentis. Für die ausreichende Durchblutung ist lediglich der Erhalt einer dieser drei Versorgungswege nötig. Die wichtigste ist die A. Testicularis, welche intraoperativ zu schonen und zu erhalten ist. Nach der Resektion des Cremasters sollen die Muskelstümpfe umstochen werden, um einer Nachblutung aus der A. cremasterica vorzubeugen.

Intraoperativ wird die Darstellung und Identifikation aller drei Hautnerven empfohlen. Der Nervus ilioinguinalis innerviert die Haut des Hodensacks bzw. der großen Labien und verläuft seitlich vom Samenstrang, also wird er bei Erhaltung nach lateral verlagert. Ist der Verlauf des Nervs hinderlich für die exakte Ausführung der Hernioplastik, so wird die Resektion unter Ligaturen bzw. mit dem Kauter empfohlen, um eine postoperative Neuralgie zu verhindern.

Medial vom Samenstrang verläuft der Nervus iliohypogastricus und er stört den Zugang zum operativen Bereich meist nicht. Sollte dies doch der Fall sein, muss er nach medial verlagert werden. Das wichtigste ist, dass keiner von den Nerven zwischen der Hernioplastik (Naht in Schichten) in die Fortlaufnaht eingeschlossen wird, weil dies eine Neuralgie auslöst.

Der genitale Zweig des genitofemorale Nervs versorgt den Cremastermuskel und zum Teil auch die Hodensackhaut bzw. die großen Labien. Er liegt lateral am Samenstrang, im Bereich der sog. "blue line" und wird im Rahmen der Cremasterresektion mitreseziert.

### Technik

Die ursprüngliche Shouldice-Technik der Hernioplastik kann in Sedoanalgesie und lokaler Betäubung durchgeführt werden. In dieser Publikation wird auf die Beschreibung der Anästhesie nicht näher eingegangen, weil der Zweck dieses Beitrags insbesondere der richtigen Durchführung der Operationstechnik dient.

Nach dem leistenparallelen Hautschnitt mit dem Skalpell wird das Subkutangewebe präpariert. Die meist 1-2 größeren subkutanen Venen werden zwischen 2 Ligaturen durchtrennt. Die mehr oder weniger stark ausgeprägte Scarpa-Faszie wird mit dem Kauter durchtrennt. Darunter kann das weiche Fettgewebe stumpf auseinander gedrängt werden, bis die Externusaponeurose zur Darstellung kommt.

Vor der Inzision der Externusaponeurose wird durch stumpfe Präparation und Palpation unterhalb des Inguinalligaments das Vorhandensein einer Femoralhernie geprüft. Weil die Shouldice-Plastik zu einer Kranialisierung der Leistenstrukturen führt, kann später auch eine incipiente Femoralhernie eine klinische Relevanz bekommen.

Nach Spaltung der Externusaponeurose im Faserverlauf wird der N. ilioinguinalis meist sofort sichtbar und wird mithilfe einer Klemme nach Freipräparation lateralisiert (Abb. 1).

Es folgt die Resektion des Cremastermuskels nach Längsspaltung der Muskelfasern in der Mitte des Samenstranges (Abb. 2). Dabei wird besonders auf den Erhalt der Strukturen des Samenstranges geachtet.

Möglicherweise vorhanden Lipome werden jetzt reseziert. Bei indirekten Leistenbrüchen wird der Bruchsack weit nach präperitoneal, bis in die sog. Bogros-Fettschicht verfolgt (Abb. 3 und Abb. 4).

Die Resektion von größeren Bruchsäcken ist erforderlich um die Rezidivrate zu verringern (Abb. 5). Im Anschluss werden die Strukturen des Samenstranges nach lateral verlagert um die Hinterwand des Leistenkanals darzustellen. In manchen Fällen verlaufen auf der Transversalisfaszie die A. und V. spermatica externa, welche vor der Spaltung der Faszie ligiert und entfernt werden müssen.

Die Spaltung der Transversalisfaszie beginnt mit einer Stichinzision mit dem Skalpell kranial des Tuberculum pubicum und wird mit einer stumpfen Schere bis zum inneren Leistenring fortgesetzt (Abb. 6). CAVE: epigastrische Gefäße! (sollte ihr Verlauf die erfolgreiche Hernioplastik verhindern, so werden sie unter Ligaturen abgesetzt).

**Erste Schicht:** Die erste Fortlaufnaht beginnt am Tuberculum pubicum. Auf eine tiefe periostale Naht in diesem Bereich sollte aufgrund der möglichen Schmerzen und Periostitis unbedingt verzichtet werden.

Die gespaltene Transversalisfaszie wird mit dieser Fortlaufnaht in lateraler Richtung auf folgende Weise genäht: der laterokaudale Rand der Faszie wird von unten an den mediokraniellen Anteil der Faszie im Bereich des lateralen Randes des M. rectus abdominis ("conjoined tendon") fixiert (Abb. 7).

Im Bereich des inneren Leistenringes wird der Cremastermuskelstumpf in die erste Nahtreihe mit eingenaht.

Bei korrekter Darstellung der Anatomie kann die erste, für die Plastik meist entscheidende Nahtreihe ohne jegliche Spannung durchgeführt werden.

**Zweite Schicht:** Mit derselben Naht wird, ohne diese abzuknüpfen der Rand des mediokraniellen Anteils der Transversalisfaszie an die Oberfläche des laterokaudalen Anteils spannungsfrei fortlaufend zurück bis zum Tuberculum pubicum genäht und mit dem Nahtbeginn der ersten Nahtreihe verknüpft (Abb. 8).

Der Abstand zwischen den Stichen sollte bei den ersten beiden Nahtreihen zwischen 1 und 1,5cm liegen.

**Dritte Schicht:** Man beginnt am M. obliquus internus abd., ca. 2cm medial des inneren Leistenringes und fixiert fortlaufend den Muskel an die Umschlagkante des Leistenbandes (Abb. 9). Hierbei ist erneut auf einen möglichst spannungsfreien Verschluss zu achten, um einer Muskelschämie vorzubeugen. Sollte doch eine zu große Spannung auftreten, kann eine Entlastungsinzision weit medial am M. obliquus internus abd. gesetzt werden.

**Vierte Schicht:** Wiederum wird die Naht in Gegenrichtung der dritten Schicht fortgesetzt, wobei der Wendepunkt von der dritten in die vierte Schicht das Tuberculum pubicum um zumindest einen Zentimeter überlappen sollte, um direkten Rezidiven vorzubeugen. Abgeknüpft wird der Faden der vierten Schicht ebenso mit dem Faden der dritten Schicht.

Im Anschluss wird der distale Stumpf des Cremastermuskels an das Bindegewebe oberhalb vom Tuberculum pubicum geheftet, um einen Deszensus des Hodens zu vermeiden.

Der Samenstrang und der zu Beginn lateralisierte N. ilioinguinalis werden subfaszial (unter die Aponeurose des M. obliquus externus abd.) verlagert und die Faszie entweder fortlaufend oder in Einzelknopftechnik mit einem resorbierbaren Faden verschlossen (Abb. 10).

Subkutannähte. Hautnähte.

Hernioplastik nach Shouldice im Querschnitt ist in der Abb. 11 dargestellt.



## The Shouldice repair

The method was developed in Canada, where it was used after World War II by the then 55 years old Earle E. Shouldice, an experienced surgeon. At first Shouldice was not satisfied with his results, as almost 20% of all his surgically treated hernias recurred after a relatively short time.

He continued the development of his own method, initially omitting single stitches and starting to use a thin steel wire as a running suture.

In addition to the two outer (so called Bassini) layers, Shouldice used two additional inner suture layers behind the longitudinally split transverse fascia, which was considered a rather unclear anatomic structure up to that moment.

Shouldice also told the patients that they should slim down, as fatty tissue between layers impedes the healing process. To compensate the patients for performing surgery according to his "new" method, Shouldice operated free of charge

until 1945, when he founded his own clinic. Besides fixing the main hernia (the clinically apparent one), he looked for and treated other hernias in the inguinal area (direct/indirect and femoral hernias).

The percentage of early recurrences decreased sharply. When Shouldice started performing resections of the cremasteric muscle, the recurrences decreased even further.

Due to public pressure (charges of "overtreatment"), Shouldice discontinued the resection.

As the recurrence rate of hernias increased again in the following years, he reintroduced the cremasteric resection and argued that it was harmless.

By 1952, the 4-layer suturing technique together with all confirmed additional findings was thus termed Shouldice repair, and the percentage of recurrences fell below the limit of 1%. Since then, the only thing that has changed regarding the method were minor details, e.g. it is now possible to use other suturing materials (e.g. nylon or polipropilene suture instead of wire), although genuine inguinal hernia surgery at the Shouldice Clinic in Canada is still performed using steel wire.

### Anatomy of the Inguinal Region - Highlights

In addition to a basic knowledge about the layers between the skin and the peritoneum, one needs to be familiar with certain peculiarities of surgical anatomy in order to properly understand the Shouldice repair.

The inguinal canal is a three-dimensional structure stretching from the internal (deep) inguinal ring (which is positioned laterally and posteriorly) down and medially to the anteriorly positioned external (superficial) inguinal ring.

The deep inguinal ring is lateral to the inferior epigastric artery; inguinal hernias crossing this ring are called indirect and differ from the direct hernias that stretch medially from the epigastric blood vessels.

The anterior wall of the inguinal canal is made up of the aponeurosis of the external oblique muscle (*musculus obliquus externus abdominis*), while the floor of the canal is the inguinal (Poupart's) ligament, which folds over itself dorsally to form the so-called shelving edge, which extends laterally towards the posterior wall of the inguinal canal as the iliopubic tract (*tractus iliopubicus*).

The structure of the posterior wall of the inguinal canal is more complex. In male it consists of the so-called Hesselbach triangle (the region between the inguinal ligament, the lateral edge of the rectus abdominis muscle and the inferior epigastric artery). This is the most frequent spot for a direct inguinal hernia in males.

The posterior wall of the inguinal canal in females and young boys is relatively firm (muscles are located more caudally and laterally), supposedly resulting in a lower occurrence of (direct) inguinal hernias in women and young boys.

The blood supply of testis is provided by three arteries: a. testicularis (principal), as well as a. cremasterica and a. ducti deferentis.

In order for the testis to survive, one artery is enough, and as a. testicularis is the most important, it is the artery that we have to preserve.

However, as the resection of the cremaster muscle always involves the

resection of the cremaster artery, one or two ligatures have to be used in order to prevent haemorrhage from the muscle stump.

During surgery, all three cutaneous nerves must be identified in the inguinal canal: the ilioinguinal nerve (innervation of the skin of the scrotum or labia majora) runs laterally to the cord. If the nerve gets in the way of the repair, it should be resected (partial numbness of the skin is preferable to neuralgia). The iliohypogastric nerve (innervating the skin of the hypogastrium), running medially to the spermatic cord, does not usually impede access to the surgery site. If it does, it is pushed medially. The genital branch of the genitofemoral nerve innervates the cremaster muscles and partly the skin of the scrotum or labia majora. It is usually located laterally in the spermatic cord (so called "blue line") and is rarely damaged.

### Technique

The original technique of the Shouldice repair involves surgery with conscious sedation and local anaesthesia. However, it is advisable that a surgeon during the learning curve period performs the surgery under general (or spinal) anaesthesia. We thus omit the detailed description of the procedure under local anaesthesia, as the primary aim of the publication is the correct execution of the surgical technique.

Splitting of the skin with the scalpel is followed by the preparation of the subcutaneous tissue. The transversal subcutaneous veins (one, two or more) are tied off between the ligatures, while smaller ones may be coagulated using cautery.

Prior to the incision of the fascia of the external oblique abdominal muscle, the site has to be prepared with blunt surgical scissors or scalpel laterally and caudally to the inguinal ligament, at a point medial to the lacuna vasorum.

If no defect can be detected with a finger inserted into the space under beneath the inguinal ligament (early-phase femoral hernia), no additional preparation is required. If there is a defect, the hernioplasty

must also include the surgery on the femoral hernia. The reason for this is that the Shouldice repair (particularly layers 3 and 4) causes a slight cranialization of the inguinal ligament, which may be enough for a minor femoral hernia to become clinically manifest at a later point in time.

Following the incision through the fascia of the external oblique abdominal muscle, we identify the ilioinguinal nerve, which is usually immediately apparent running just beneath the fascia along the spermatic cord. Without grabbing the nerve, use the scissors to separate it from the tissue and place it laterally behind a clip or a haemostat (figure 1).

This is followed by the longitudinal incision and resection of the cremasteric muscle (figure 2).

During the resection, care needs to be taken not to resect the vas deferens and the testicular blood supply. These structures should be suspended on a rubber band and pushed laterally. Intrafunicular lipomas, if present, are resected at this point of time.

In the case of an indirect hernia, the hernia sac preparation is performed all the way to the internal ring, to the preperitoneal (Bogros) space (figure 3)

Resection of the sac at this level is necessary to prevent the hernia from recurring. Large hernia sacs should be opened and the contents pushed into the abdominal cavity (being careful not to cause bleeding). We then ligate and resect the sac (figure 4 and 5).

Smaller hernia sacs with reposable contents do not have to be opened or resected. Following the resection of the indirect sac, we gently pull the structures of the spermatic cord laterally, thus exposing the floor of the inguinal canal.

In front of the transversalis fascia, small vessels may occur (a. + v. spermatica externa). As they usually get in the way of hernioplasty, they are resected.

An incision is made into the fascia transversalis (beginning with a scalpel or diathermy medially next to the pubic tubercle) and follow

along with diathermy or Metzenbaum scissors towards the internal inguinal ring (figure 6). If needed, epigastric vessels can be resected.

**First layer:** Surgeons during the learning curve are recommended to use an original atraumatic nylon or polypropylene suture with a reinforced needle 2/0 instead of a steel wire. The suture should be started above the pubic tubercle. Avoid putting the suture into the periosteum of the pubic tubercle, as this is very painful.

Afterwards, do a running suture, bringing together the split transversalis fascia laterally towards the internal inguinal ring. On the medial side, suture the so-called white line or floor of the conjoined tendon, which is formed by the lateral edge of the rectus abdominis muscle sheath. Cranially and laterally, the conjoined tendon becomes a muscular structure. Next to the internal inguinal ring, the suture should include the proximal stump of the resected cremaster, which should be pulled beneath the internal oblique abdominal muscle. If the anatomy is been presented correctly, the suturing should proceed without any tension, which is extremely important for its ultimate success. Numerous authors (McVay, Nyhus, Halverson) agree that the first layer is among the most important for the firmness of hernioplasty (figure 7).

**Second layer:** The running suture of the 1st layer turns backwards in the caudal direction without tightening. It takes the margin of the medial transversalis fascia portion and brings it laterally to the anterior surface of the transversalis fascia and (if needed), shelving edge of the inguinal ligament (figure 8). As in the first layer, the stitches should be spaced from 1 cm to 1.5 cm apart. We finish by tying the suture to the free end of the initial thread of the first layer.

**Third layer:** A new suture is used. We begin about 2 cm medial to the internal ring, tightening the suture on the aponeurosis of the internal oblique abdominal muscle only slightly in order to avoid ischemia. By

pulling the aponeurosis and the stitch laterally to the inguinal ligament, we shape a new internal inguinal ring. The spacing of the stitches of the running suture that runs caudally and medially should be the same as in the previous two layers (figure 9).

In case there is some tension at the internal oblique muscle, a relaxing incision may be made into its aponeurosis medially.

**Fourth layer:** Again we turn the same suture towards the cranial direction without tying off. We do this about a centimetre further in the caudal direction from the pubic tubercle, helping prevent a possible direct recurrence next to it. We continue in the cranial direction, completing the suture by tying to the end of the initial suture of the third layer (figure 9).

We place the spermatic cord and ilioinguinal nerve beneath the aponeurosis of the external oblique abdominal muscle (restoring their original anatomical position) and then use any type of suture (usually absorbable 2/0 or 3/0) to stitch together both layers of the aponeurosis (figure 10). The distal stump of the cremaster muscle is sutured onto the aponeurosis from beneath (this can be done with the same suture used to close the aponeurosis) in order to prevent the sagging of the testis on the side of the surgery.

Subcutaneous tissue and the skin are sutured.

Layers of the Shouldice repair are presented in figure 11.

**Izdajatelj:** Slovensko zdravniško društvo - Herniološko združenje Slovenije

**Editor:** Slovenian Medical Association - Slovenian Hernia Society

**Asist. Mag. Jurij Gorjanc, dr. med., spec. spl. kirurgije, Predsednik Herniološkega združenja Slovenije**

**Original text:** Dr. Jurij Gorjanc, Prof. Dr. Michael Alexander, Dr. Beverley Barnett

**Prevod in priredba v slovenščino:** Dr. Jurij Gorjanc, St. Veit/Glan & Ljubljana

**Deutsche Übersetzung und Bearbeitung:** Dr. Kristina Wrodnigg

**Production:** Ldesign 2016



Copyright © Herniološko združenje Slovenije

