

评价不同手术方式对精索静脉曲张复发率的影响

梁紫轩^{1*}, 李建军¹, 罗永彪¹, 向呈浩², 肖玉坤^{1#}

¹大理大学第一附属医院泌尿男科, 云南 大理

²大理大学临床医学院, 云南 大理

收稿日期: 2023年11月5日; 录用日期: 2023年11月28日; 发布日期: 2023年12月6日

摘要

目前国内外对于精索静脉曲张的诊断和治疗已达成初步共识, 尽管精索静脉曲张的诊断和治疗方式多样, 但国内外基本一致认为显微镜下精索静脉曲张结扎术拥有较好的疗效和较低的复发率, 在临床工作中不时有患者及临床医生对精索静脉曲张复发的相关原因而苦恼, 本文就精索静脉曲张复发的原因做出相关总结, 为临床工作提供参考。

关键词

精索静脉曲张, 手术, 复发率

To Evaluate the Effect of Different Surgical Methods on the Recurrence Rate of Varicocele

Zixuan Liang^{1*}, Jianjun Li¹, Yongbiao Luo¹, Chenghao Xiang², Yukun Xiao^{1#}

¹Department of Urology and Andrology, The First Affiliated Hospital of Dali University, Dali Yunnan

²Clinical School of Medicine of Dali University, Dali Yunnan

Received: Nov. 5th, 2023; accepted: Nov. 28th, 2023; published: Dec. 6th, 2023

Abstract

At present, a preliminary consensus has been reached on the diagnosis and treatment of varico-

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 梁紫轩, 李建军, 罗永彪, 向呈浩, 肖玉坤. 评价不同手术方式对精索静脉曲张复发率的影响[J]. 临床医学进展, 2023, 13(12): 18739-18746. DOI: 10.12677/acm.2023.13122635

cele at home and abroad. Although there are various ways to diagnose and treat varicocele, it is generally agreed at home and abroad that varicocele ligation under the microscope has better efficacy and lower recurrence rate. In clinical work, patients and clinicians are often distressed about the related causes of varicocele recurrence. This article summarizes the causes of recurrence of varicocele and provides reference for clinical work.

Keywords

Varicocele, Surgery, Recurrence Rate

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

Varicocele (VC), 是一种常见的男科疾病, 是指阴囊内蔓状静脉丛发生变形与迂曲从而导致的症状如痛感或进行性睾丸功能减退。它被认为是男性不育的常见原因之一[1]并且是男性不育病因中的可纠正选项[2]。临床常用手术方式包括开放式手术、腹腔镜手术、显微外科手术和血管栓塞术等[3]。然而这些操作可能会引发一些并发症比如复发、睾丸鞘膜积液及睾丸萎缩等。

2. 精索静脉曲张的病理生理改变

S.Ergü等人对人类精索进行了铸型及计算机三维重建证实人类睾丸静脉分为2个主要并列丛, 1组在睾丸动脉间形成静脉丛, 另一组形成静脉-静脉吻合然后嵌入脂肪组织[4], 这就导致了这些静脉丛直径与睾丸动脉关系的不同。并且研究人员认为血液返流、淤积在蔓状静脉丛是精索静脉曲张主要的病理生理改变。曲张的精索静脉内部淤滞的血液可以引发白细胞被捕获和激活, 伴随着被捕获的白细胞释放活性氧, 从而诱发氧化应激反应(oxidative stress, os) [5]。细胞外的活性氧(reactive oxygen species, ROS)是由白细胞产生的, 主要是中性粒细胞。白细胞通常存在于前列腺和精囊分泌物中。在炎症或感染期间, 它们通过细胞因子和白细胞介素被激活, 增加它们的产量。此外, 不良的生活方式及环境如(吸烟、污染)、精索静脉曲张和感染等医疗条件以及环境因素(污染、辐射)增加活性氧的产生[6]。而精浆中过量活性氧或抗氧化防御能力的降低导致氧化应激(OS), 从而损害精子[7]。在精索静脉曲张的亚生育男性中, 静脉引流障碍伴有血液淤滞、双侧睾丸缺血、组织缺氧和 OS, 这些都有可能损害睾丸的功能[8] [9]。此外, 精索静脉曲张的存在与 DNA 损伤高度相关, 精索静脉曲张诱导的 OS 可能介导精子病理。R. Smith 等人对 55 例患有二级或三级临床精索静脉曲张并伴随睾丸疼痛症状的患者进行了对比试验, 他们选取了另外 25 位健康的精液捐赠者作为参照组, 利用精子染色质结构分析实验(Sperm Chromatin Structure Assay, SCSA)/流式细胞术和通过末端转移酶介导的 dUTP 末端标记(Terminal Deoxyribonucleotidyl Transferase Mediated dUTP Nick-End Labelling assay TUNEL)检测精子的 DNA 损伤程度。通过化学发光测定评估活性氧(ROS)水平和总抗氧化能力。他们发现对照受试者中 TUNEL 阳性细胞的百分比(14.2% ± 1.2%)在精液特征正常和异常的患者中分别增加至 26.1 ± 3.2 和 32.2 ± 4.1。大约 50%精液特征正常的患者的 DNA 碎片值高于对照组的上限。通过 SCSA 测定发现在精索静脉曲张患者组中, 精液参数正常的 37 名患者中有 18 名(49%)出现 DNA 损伤增加, 精液参数异常的患者中有 58%出现 DNA 损伤。通过 TUNEL 测定评估的 DNA 碎片与通过 SCSA 测量的染色质改变之间发现正相关($r = 0.50$; $P = 0.001$) [10]。同时 2013 年 J

Ribas-Maynou 进行了相似的研究他们认为碱性彗星试验、SCD 试验(Sperm Chromatin Dispersion (SCD) test)、SCSA 和 TUNEL 试验可用于区分生育和不育患者[11]。研究人员观察到,精索静脉曲张切除手术后,精子的生成和 DNA 的完整性都得到了提高[6]。在研究者的观察中,还存在其他原因导致精索静脉曲张,比如右精索内静脉正常情况下斜行引流至右肾静脉的前外下腔静脉,而某些变异情况右侧睾丸静脉垂直上升,终止于右侧肾静脉[12],而左精索静脉正常下垂直引流至左肾静脉。在左肾静脉压力增加的情况下,使得左精索静脉的血流受损。当主动脉和肠系膜上静脉之间的左肾静脉受压时,这种血流异常加剧(“胡桃夹综合征”)[13]。此外,与右肾静脉相比,左肾静脉的长度增加及垂直汇入左肾静脉有助于左侧精索静脉曲张的发病率增加。这种引流方式和观察到左侧精索静脉拥有更长的总引流道,并且经历了较大的静脉压力变化,可以理解为何在临床上左侧精索静脉曲张的数量比单纯的右侧或双侧精索静脉曲张要多[14]。这种发病率的差异使得孤立的右精索静脉曲张较少见。同时双侧精索静脉内部瓣膜的多寡也造就了左侧精索静脉曲张更加常见[15][16]。

3. 精索静脉曲张的历史

公元一世纪, Celsus 进行了第一次有记录的精索静脉曲张结扎和烧灼[17], 在 1541 年的 16 世纪, Ambroise Paré 给出了精索静脉曲张最诗意和最有效的定义。他描述了一种情况:“密密麻麻的血管充满了忧郁的血液, 通常在有忧郁脾气的人身上生长”。同时, Paré 建议通过阴囊 2 英寸的切口随后使用双重结扎法而不是烧灼法[18]。19 世纪人们对于精索静脉曲张的治疗多聚焦在缓解疼痛上。在 19 世纪中期(1856 年), 柯林(伦敦 1811~1888)观察到“精索静脉曲张与男性不育之间的关系”, 并首次提出了精索静脉曲张与男性不育的关系[19]。1900 年, 阿尔伯特·纳拉斯博士他描述了第一个真正意义上的腹股沟途径来治疗精索静脉, 纳拉斯于 1898 年首次进行了这一手术。两年后, 纳拉斯得出结论:“这些腹股沟切口术无疑比旧的阴囊切口术更可取”。这是第一次将焦点从阴囊转移到腹股沟区域的手术[20]。威廉·塞尔比·塔洛赫(1913~1988)是第一位修复精索静脉曲张以治疗不育症的外科医生。他最初的报告描述了一名不育男子, 患有双侧精索静脉曲张和睾丸活检证实的成熟停滞。这位患者在精索静脉曲张修复后能够获得精子密度的增加并自然怀孕。Tulloch 使用 Robb 手术, 接近腹股沟内环上方 5 厘米的精索静脉。在这个部位, 他感觉扩张的静脉数量较少, 可以避免睾丸的动脉供血[21][22]。Tulloch 的报告有助于全世界接受精索静脉曲张在男性不育中的作用。有了这些新的目标, 精索静脉曲张手术进入了现代, 利用了越来越复杂的技术。Tulloch 的报告将我们带到手术放射学领域, 手术显微镜、腹腔镜和机器人辅助腹腔镜的使用。

4. 常见的精索静脉曲张治疗的术式

当前精索静脉曲张的手术主要包括开放手术、显微镜下手术、腹腔镜手术及各种血管介入手术。尽管手术方式多种多样, 但是显微镜下手术被认为复发率及并发症最低[2]。

4.1. 开放式手术[23]

病人需要采取硬膜外麻醉。从内环口上端向外上方移动约两个手指的位置作为切口起点, 长度为 3 至 4 厘米。接着, 打开腹外斜肌腱膜, 然后用钝器工具分离开腹内斜肌与腹横肌, 同时也要切断腹横筋膜以方便进一步操作。接下来, 细心地辨别出曲张的精索内静脉及睾丸动脉。一旦完成所有精索内静脉的结扎工作, 就得确保没有遗漏任何环节, 并且确定已经止住活跃性的出血情况之后缝合切口。同样步骤也适用于治疗另一侧的曲张精索静脉。

4.2. 手术中的显微镜精索静脉低位结扎法[23]

病人采取仰卧姿势, 接受硬膜外麻醉之后, 消毒与铺巾, 然后让助手负责患者的睾丸及精索, 接着

在患者的左侧大腿内侧靠近阴囊底部的地方，做一个长度大约为 30 毫米且与精索走向一致的长条形切口，逐步分离皮肤、皮下组织直至暴露出精索，再用爱丽丝钳对其加以固定，随后通过显微镜观察到患者的提睾肌静脉，最后完成结扎及切断工作，继续沿着精索方向把精索内的外、内筋膜横向分离出来，并对精索内的所有静脉进行逐一结扎和截断，同时注意保护其中的淋巴管、输精管和睾丸动脉等结构，最终封闭伤口，术后第一天需要静养休息[24] [25]。

4.3. 腹腔镜手术

首先让病人采取头低足高位；接着使用全身麻醉来实现无痛状态；然后把患者的患侧向上倾斜大约十五至二十度的角度以便更好地观察他们的情况；在患者的肚脐下方做一条长达十毫米左右的弧状切口用于充盈气体形成 CO₂ 气腹，并将其压力设定成十二毫米汞水平；再从近心端内环口三厘米处的位置打开腹膜插入戳卡及腹腔镜；在直视下于脐下 5 cm 左右侧麦氏点，分别穿刺 5 mm 置入 Trocar，在内环处找到曲张精索内静脉后，在内环口约 3 cm 的位置沿精索血管将筋膜切开，将曲张的精索内静脉分离、结扎并切断，采用同样的方法处理对侧，完成手术后移除腹腔镜并关闭切口[24] [25]。

4.4. 经皮栓塞术[23]

使用局部麻醉和静脉镇静。对于左侧精索静脉曲张，最常见的通路是右侧股总静脉[25]。右侧入路是常规首选，因为它在技术上更容易，并且为导管进入左肾和精索内静脉提供了最佳角度。对于右侧精索静脉曲张，更常用的是颈内静脉或贵要静脉途径[26]。右侧精索内静脉位于右肾静脉正下方的右前外侧下腔静脉上，呈锐角，从颈内静脉入路为直线入路。将导管顶端置于精索内静脉远端与盘状神经丛的交界处。静脉造影是通过将患者置于反向 Trendelenburg 姿势或与患者进行 Valsalva 操作来执行的[27]。这有助于确定静脉侧支的诊断和标测。典型的静脉侧支模式是精索内静脉在 L4 节段分成内侧支和外侧支。内侧支流入左肾静脉或下腔静脉，外侧支流入肾被膜静脉和/或结肠静脉。常可见左右精索静脉之间的交叉交通。侧支循环的存在是至关重要的，若侧支循环通路的不成功阻断可能会导致精索静脉曲张的持续或复发[27] [28]。

5. 不同手术方式的复发率评估

精索静脉曲张的治疗目标是防止精索静脉曲张内的逆行流动。显微镜与腹腔镜手术是目前精索静脉曲张治疗时最常用的手术方式[24]。尽管显微镜手术所需的时间超过了腹腔镜手术，但是研究表明，它的术后副作用，例如阴囊水肿和附睾炎等问题，发生率要远小于腹腔镜手术($P < 0.05$)。此外，显微镜 VC 的再发病率也远远低于腹腔镜($P < 0.05$)。尽管两个小组的患者在术后的精液质量都有提升，然而，显微镜组中的精子活力、向前移动的精子数量、精子的活动度及正常的精子比例均高于腹腔镜组($P < 0.05$) [29]。相关的 META 分析也支撑这一方面的观点[30]。显微镜拥有更低的复发率及近乎消除鞘膜积液主要是光学放大设备使得操作人员更改好的发现精索小静脉，并且保留精索腹股沟的淋巴管及小动脉。然而，腹股沟入路的主要缺点是需要打开外斜肌的腱膜，这可能会造成更多的疼痛，患者恢复活动的时间也会更长[31]。

一项对于 1015 名患者的随机对照 META 指出在随访终点，接受显微手术的患者在妊娠率方面明显优于接受开放精索静脉曲张切开术的患者。相较腹腔镜或开放性精索静脉曲张切除术，显微手术后的复发性精索静脉曲张和术后鞘膜积液的出现有显著的减少。meta 分析结果显示，显微镜下精索静脉曲张切除术在自发性妊娠率方面(40.2%比 29.3%，39.0%比 31.8%)比开放和腹腔镜下精索静脉曲张切除术更成功，与腹腔镜和开放式精索静脉曲张切除术相比，其复发率(分别为 2.5% vs 17.2%和 2% vs 14%)和鞘膜

积液率(分别为 0% vs 0.1%和 0.005% vs 0.08%)均低于腹腔镜和开放式精索静脉曲张切除术,这一结果与之前的研究一致[32]。对于精索静脉曲张的手术治疗,少数临床医生选择使用栓塞术[2],一项对 76 例精索静脉曲张患者行显微镜下精索静脉曲张切除术与经皮栓塞术的前瞻性研究显示术前两组无明显临床或生物学差异。精索静脉曲张以左侧为主,与术前精液分析比较,术后 3、6、9 和 12 个月精子数均有明显改善,精子总活动数:在 3、6、9 个月时明显改善并且术后 6 个月精子活动度明显增加。接受经皮栓塞治疗的患者报告恢复时间更快,疼痛轻。关于自然妊娠,两组妊娠率相似[33]。一项接受各种手术疗法对精索静脉曲张效果的研究表明:与介入栓塞相比,显微手术需要更长的操作时间,但介入手术的副作用方面表现为几乎没有发生阴囊水肿的情况,相反,显微镜手术的水肿比例达到了 3.7%,在术后,显微镜下的复发率是所有方法中最低的,而介入栓塞法的这一数值却高达 22% [34]。

6. 精索静脉曲张术后复发的原因

有文献指出精索静脉曲张术后不同的 BMI 并不影响精索静脉曲张修复的结果,也就是说 BMI 与精索静脉曲张的复发不相关[35]。然而与此形成对比的研究结果显示了来自不同背景下的总共为 255 人的前瞻性调查中得出结论——精索静脉曲张组的体重和 BMI 评分明显低于对照组($P < 0.001$),术后有 22 例(16%)再次出现精索静脉曲张。复发组 BMI 评分明显低于非复发组和对照组($P < 0.001$)。73%的复发组、50%的非复发组和 25%的对照组 BMI 评分 $< 25 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ($P < 0.001$)。Logistic 回归分析发现,BMI 评分是精索静脉曲张复发的决定因素($P = 0.027$; OR: 1.25) [36]该两项相关研究具有差异性。一项回顾性分析指出在 34 名已婚男性行精索静脉曲张手术后随访术后 3、6 个月复发率为 2.9%。分析结果显示,左侧精索静脉曲张分级与复发之间有显著相关($P = 0.024$) [37]。另外一项相关的研究也证实精索静脉曲张的分级与复发率之间具有显著相关性。此外,研究者还注意到复发组和未复发组在 Valsalva 手法前左静脉直径方面有统计学意义[35]。根据一项对 77 例青少年男性精索静脉曲张切除术后的回顾性分析,发现晚期精索静脉曲张复发 3 例,分别为术后 15、37、76 个月;复发性精索静脉曲张可能出现在精索静脉曲张切除术后 76 个月,而在手术后平均 27 个月没有发现,相关研究提示了精索静脉曲张的复发率可能与随访时间相关[38]。根据研究证明在 15 例复发性精索静脉曲张患者行血管造影后发现 6 例是精索内静脉和精索外静脉扩张,1 例精索内静脉与引带静脉扩张,1 例精索内静脉、精索外静脉与引带静脉扩张。目前尚不清楚精索外静脉或者引带静脉导致精索静脉曲张复发。但是作者的研究中认为精索静脉曲张的复发,精索外静脉占据了重要作用[39]。在 2017 年的研究项目中,Selahittin Çaya 领导的研究小组针对 217 位存在反复发作或者长期存在的精索静脉曲张问题的男性进行了深入分析。其中,有 120 人接受了手术治疗——即显微外科下的腹股沟下精索静脉曲张结扎手术;而另外 97 人的情况则被单纯地观测和记录。在显微外科重做精索静脉曲张切除术组中,复发的解剖原因是 107 个部位(56.3%)的精索外静脉扩张和精索内静脉血管未结扎,72 个部位(37.9%)仅未结扎精索内静脉分支,并且仅扩张的外部精索静脉。在作者的研究中,复发的解剖学原因是精索外静脉扩张和精索内静脉血管未结扎。大多数患者(56.3%)仅有精索内静脉小分支未结扎,37.9%患者仅有精索外静脉扩张,5.8%患者仅有精索外静脉扩张[40]。随后在 2021 年时 Kyung Tak Oh 团队对 176 名精索静脉曲张患者的术中造影显示中有 162 例患者接受术中静脉造影:153 例(94.4%)进行初次精索静脉曲张切除术,9 例(5.6%)进行再次精索静脉曲张切除术。研究员指出精索外静脉(ESV)与 ISV 在较高水平融合,留下 ESV 会导致精索静脉曲张持续存在,并且可能是精索静脉曲张切除术失败的一个因素。在没有静脉造影的情况下,在任何外科手术中都很难识别 ESV。因此,尽管这种解剖结构仅存在于少数患者中,但如果检测到 ESV,结扎这些血管可以降低治疗失败的可能性[41]。还有相关文献指出,在具有 5 年相同工作经验的超声医生检测精索静脉曲张时不同的超声医生检查仍然会存在差异 [42]。

7. 复发性精索静脉曲张的手术治疗

目前对于复发性精索静脉曲张的治疗存在广泛的分歧,相关指南也并没有明确的专家共识。不过有研究者指出尽管复发的精索静脉曲张重新手术各种并发症的风险会升高,但仍有研究认为重新手术将对患者有好处。有研究对于 217 复发性精索静脉曲张患者通过对复发患者及对照组进行研究得出重做显微镜手术的患者总睾酮的增加显著较高在显微手术重做精索静脉曲张切除术组中,有 63 对夫妇(52.5%)成功怀孕,对照组有 38 对夫妇(39.2%)怀孕。显微手术重做精索静脉曲张切除术组的自然妊娠率(39.7%)显著高于对照组(15.8%) [40]。值得注意的是该项研究只是针对再复发患者进行的一项显微镜下精索静脉曲张切除术的研究,并没有对于其他术式进行对比研究。

8. 小结与展望

根据相关文献,当前对精索静脉曲张的复发有了一个较为清晰的认识,手术后的精索静脉曲张的复发与手术当中是否结扎精索外静脉及引带静脉相关,此外还与 BMI 的高低与术前精索静脉曲张严重程度的分级高度相关,在精索静脉曲张的复发中超声医生的技术与随访时间的长短也是至关重要的。当临床医生术后对患者复发的相关危险因素进行调控,那么精索静脉曲张的复发率将会大幅度下降,从而减少不必要的医疗纠纷及减轻患者的病痛。并且依托于本文的分析论证,本文将给予临床医生面对复发性精索静脉曲张的患者咨询时提供必备的理论依据。

参考文献

- [1] 中华医学会男科学分会精索静脉曲张诊断与治疗指南编写组. 精索静脉曲张诊断与治疗指南[J]. 中华男科学杂志, 2022, 28(8): 756-767. <https://doi.org/10.13263/j.cnki.nja.2022.08.010>
- [2] Shah, R., Agarwal, A., Kavoussi, P., Rambhatla, A., Saleh, R., Cannarella, R., Harraz, A.M., Boitrelle, F., Kuroda, S., et al. (2023) Consensus and Diversity in the Management of Varicocele for Male Infertility: Results of a Global Practice Survey and Comparison with Guidelines and Recommendations. *World Journal of Men's Health*, **41**, 164-197.
- [3] 万文员, 郑小挺, 杨应国, 等. 不同手术方式下行精索静脉结扎术后恢复情况对比研究[J]. 现代诊断与治疗, 2020, 31(23): 3778-3779.
- [4] Ergün, S., Bruns, T., Soyka, A. and Tauber, R. (1997) Angioarchitecture of the Human Spermatic Cord. *Cell and Tissue Research*, **288**, 391-398. <https://doi.org/10.1007/s004410050825>
- [5] Krzyściak, W. and Kózka, M. (2011) Generation of Reactive Oxygen Species by a Sufficient, Insufficient and Varicose Vein Wall. *Acta Biochimica Polonica*, **58**, 89-94. https://doi.org/10.18388/abp.2011_2290
- [6] French, D.B., Desai, N.R. and Agarwal, A. (2008) Varicocele Repair: Does It Still Have a Role in Infertility Treatment? *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, **20**, 269-274. <https://doi.org/10.1097/GCO.0b013e3282fcc00c>
- [7] Shiraishi, K. and Naito, K. (2007) Effects of 4-Hydroxy-2-nonenal, a Marker of Oxidative Stress, on Spermatogenesis and Expression of p53 Protein in Male Infertility. *Journal of Urology*, **178**, 1012-1017. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.05.027>
- [8] Gat, Y., Zukerman, Z., Chakraborty, J. and Gornish, M. (2005) Varicocele, Hypoxia and Male Infertility. Fluid Mechanics Analysis of the Impaired Testicular Venous Drainage System. *Human Reproduction*, **20**, 2614-2619. <https://doi.org/10.1093/humrep/dei089>
- [9] Minutoli, L., Arena, S., Antonuccio, P., Romeo, C., Bitto, A., Magno, C., Rinaldi, M., Micali, A., Irrera, N., Pizzino, G., Galfo, F., Squadrito, F., Altavilla, D. and Marini, H. (2015) Role of Inhibitors of Apoptosis Proteins in Testicular Function and Male Fertility: Effects of Polydeoxyribonucleotide Administration in Experimental Varicocele. *BioMed Research International*, **2015**, Article ID: 248976. <https://doi.org/10.1155/2015/248976>
- [10] Smith, R., Kaune, H., Parodi, D., Madariaga, M., Rios, R., Morales, I. and Castro, A. (2006) Increased Sperm DNA Damage in Patients with Varicocele: Relationship with Seminal Oxidative Stress. *Human Reproduction*, **21**, 986-993. <https://doi.org/10.1093/humrep/dei429>
- [11] Ribas-Maynou, J., García-Peiró, A., Fernández-Encinas, A., Abad, C., Amengual, M.J., Prada, E., Navarro, J. and Benet, J. (2013) Comprehensive Analysis of Sperm DNA Fragmentation by Five Different Assays: TUNEL Assay, SCSA, SCD Test and Alkaline and Neutral Comet Assay. *Andrology*, **1**, 715-722.

- <https://doi.org/10.1111/j.2047-2927.2013.00111.x>
- [12] Asala, S., Chaudhary, S.C., Masumbuko-Kahamba, N. and Bidmos, M. (2001) Anatomical Variations in the Human Testicular Blood Vessels. *Annals of Anatomy*, **183**, 545-549. [https://doi.org/10.1016/S0940-9602\(01\)80064-9](https://doi.org/10.1016/S0940-9602(01)80064-9)
- [13] Little, A.F. and Lavoipierre, A.M. (2002) Unusual Clinical Manifestations of the Nutcracker Syndrome. *Australasian Radiology*, **46**, 197-200. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1673.2001.01037.x>
- [14] Masson, P. and Brannigan, R.E. (2014) The Varicocele. *Urologic Clinics of North America*, **41**, 129-144. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2013.08.001>
- [15] Ahlberg, N.E., Bartley, O. and Chidekel, N. (1966) Right and Left Gonadal Veins. An Anatomical and Statistical Study. *Acta Radiologica: Diagnosis (Stockh)*, **4**, 593-601. <https://doi.org/10.1177/028418516600400601>
- [16] Ahlberg, N.E., Bartley, O., Chidekel, N. and Fritjofsson, A. (1966) Phlebography in Varicocele Scroti. *Acta Radiologica: Diagnosis (Stockh)*, **4**, 517-528. <https://doi.org/10.1177/028418516600400506>
- [17] Hotchkiss, R.S. (1970) Infertility in the Male. In: Campbell, M.F. and Harrison, J.H., Eds., *Urology*, Saunders, Philadelphia, 674.
- [18] Shen, J.T., Weinstein, M., Beekley, A., Yeo, C. and Cowan, S. (2014) Ambroise Paré (1510 to 1590): A Surgeon Centuries Ahead of His Time. *The American Surgeon*, **80**, 536-538. <https://doi.org/10.1177/000313481408000614>
- [19] Nöske, H.D. and Weidner, W. (1999) Varicocele—A Historical Perspective. *World Journal of Urology*, **17**, 151-157. <https://doi.org/10.1007/s003450050123>
- [20] Narath, A. (1900) Zur Radical Operation der Varikocele. *Wiener Klinische Wochenschrift*, **13**, 73-79.
- [21] Tulloch, W.S. (1951-1952) A Consideration of Sterility Factors in the Light of Subsequente Pregnancies. II. Sub Fertility in the Male. (Tr. Edinburgh Obst. Soc. Session 104). *Edinburgh Medical Journal*, **59**, 29-34.
- [22] Robb, W.A. (1955) Operative Treatment of Varicocele. *British Medical Journal*, **2**, 355-356. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.4935.355>
- [23] Sasson, D.C. and Kashanian, J.A. (2020) Varicoceles. *JAMA*, **323**, 2210. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.0397>
- [24] Bryniarski, P., Taborowski, P., Rajwa, P., Kaletka, Z., Życzkowski, M. and Paradysz, A. (2017) The Comparison of Laparoscopic and Microsurgical Varicocelectomy in Infertile Men with Varicocele on Paternity Rate 12 Months after Surgery: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Andrology*, **5**, 445-450. <https://doi.org/10.1111/andr.12343>
- [25] 莫俊华, 罗道升, 黄荏钊, 等. 对比分析精索静脉曲张患者经三种手术方式治疗的临床有效性[J]. *中国医药科学*, 2018, 8(5): 217-219+226.
- [26] Sze, D.Y., Kao, J.S., Frisoli, J.K., McCallum, S.W., Kennedy, W.A. and Razavi, M.K. (2008) Persistent and Recurrent Postsurgical Varicoceles: Venographic Anatomy and Treatment with N-butyl Cyanoacrylate Embolization. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, **19**, 539-545. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2007.11.009>
- [27] Kim, J., Shin, J.H., Yoon, H.K., Ko, G.Y., Gwon, D.I., Kim, E.Y. and Sung, K.B. (2012) Persistent or Recurrent Varicocele after Failed Varicocelectomy: Outcome in Patients Treated Using Percutaneous Transcatheter Embolization. *Clinical Radiology*, **67**, 359-365. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2011.10.007>
- [28] Rais-Bahrami, S., Montag, S., George, A.K., Rastinehad, A.R., Palmer, L.S. and Siegel, D.N. (2012) Angiographic Findings of Primary versus Salvage Varicoceles Treated with Selective Gonadal Vein Embolization: An Explanation for Surgical Treatment Failure. *Journal of Endourology*, **26**, 556-560. <https://doi.org/10.1089/end.2011.0387>
- [29] Li, Z., Hu, S., Zhou, R. and Wang, J. (2022) Comparison of the Efficacy and Safety of Microscopic and Laparoscopic Surgery for Varicocele. *World Journal of Urology*, **40**, 299-300. <https://doi.org/10.1007/s00345-020-03516-1>
- [30] Wang, H. and Ji, Z.G. (2020) Microsurgery versus Laparoscopic Surgery for Varicocele: A Meta-Analysis and Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Journal of Investigative Surgery*, **33**, 40-48. <https://doi.org/10.1080/08941939.2018.1474979>
- [31] Hopps, C.V., Lemer, M.L., Schlegel, P.N. and Goldstein, M. (2003) Intraoperative Varicocele Anatomy: A Microscopic Study of the Inguinal versus Subinguinal Approach. *Journal of Urology*, **170**, 2366-2370. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000097400.67715.f8>
- [32] Ding, H., Tian, J., Du, W., Zhang, L., Wang, H. and Wang, Z. (2012) Open Non-Microsurgical, Laparoscopic or Open Microsurgical Varicocelectomy for Male Infertility: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *BJU International*, **110**, 1536-1542. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2012.11093.x>
- [33] Bou Nasr, E., Binhazzaa, M., Almont, T., Rischmann, P., Soulie, M. and Huyghe, E. (2017) Subinguinal Microsurgical Varicocelectomy vs. Percutaneous Embolization in Infertile Men: Prospective Comparison of Reproductive and Functional Outcomes. *Basic and Clinical Andrology*, **27**, Article No. 11. <https://doi.org/10.1186/s12610-017-0055-x>
- [34] 陈赞, 徐志鹏, 陈海, 余文, 韩友峰, 张正, 高庆强, 戴玉田. 精索静脉曲张5种术式的疗效及并发症的对比观察[J]. *中华男科学杂志*, 2015, 21(9): 803-808. <https://doi.org/10.13263/j.cnki.nja.2015.09.007>

-
- [35] Abumelha, S., Alkhayal, A., Alrabeeah, K., Khogeer, A., Alhajress, G.I., Alabdulsalam, M. and Al Zahrani, Y. (2021) Can the Body Mass Index Predict Varicocele Recurrence Post-Intervention? *Cureus*, **13**, e14892. <https://doi.org/10.7759/cureus.14892>
- [36] Gorur, S., Candan, Y., Helli, A., Akcin, S., Cekirge, S.D., Kaya, Y.S., Cekic, C. and Kiper, A.N. (2015) Low Body Mass Index Might Be a Predisposing Factor for Varicocele Recurrence: A Prospective Study. *Andrologia*, **47**, 448-454. <https://doi.org/10.1111/and.12287>
- [37] Alkhamees, M., Bin Hamri, S., Alhumaid, T., Alissa, L., Al-Lishlish, H., Abudalo, R., Iqbal, Z., Albajhan, G. and Alasker, A. (2020) Factors Associated with Varicocele Recurrence after Microscopic Sub-Inguinal Varicocelectomy. *Research and Reports in Urology*, **12**, 651-657. <https://doi.org/10.2147/RRU.S281739>
- [38] Misseri, R., Gershbein, A.B., Horowitz, M. and Glassberg, K.I. (2001) The Adolescent Varicocele. II: The Incidence of Hydrocele and Delayed Recurrent Varicocele after Varicocelectomy in a Long-Term Follow-Up. *BJU International*, **87**, 494-498. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410X.2001.00110.x>
- [39] Moon, K.H., Cho, S.J., Kim, K.S., Park, S. and Park, S. (2012) Recurrent Varicoceles: Causes and Treatment Using Angiography and Magnification Assisted Subinguinal Varicocelectomy. *Yonsei Medical Journal*, **53**, 723-728. <https://doi.org/10.3349/ymj.2012.53.4.723>
- [40] Çayan, S. and Akbay, E. (2018) Fate of Recurrent or Persistent Varicocele in the Era of Assisted Reproduction Technology: Microsurgical Subinguinal Redo Varicocelectomy versus Observation. *Urology*, **117**, 64-69. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2018.03.046>
- [41] Oh, K.T., Kim, S.W., Kang, S.K., Kim, S.H., Lee, C.N., Han, S.W. and Lee, Y.S. (2021) An Analysis of Major Causes of Surgical Failure Using Bähren System in Intraoperative Venography during Varicocelectomy. *Yonsei Medical Journal*, **62**, 928-935. <https://doi.org/10.3349/ymj.2021.62.10.928>
- [42] Lund, L., Roebuck, D.J., Lee, K.H., *et al.* (2000) Clinical Assessment after Varicocelectomy. *Scandinavian Journal of Urology and Nephrology*, **34**, 119-122. <https://doi.org/10.1080/003655900750016733>