

体外深低温保存自体颅骨回植修补颅骨缺损的疗效分析

李奕秋 吴红燕

广东省英德市人民医院

DOI:10.12238/ffcr.v3i3.14607

[摘要] 目的：探究体外深低温保存自体颅骨回植修补颅骨缺损的疗效分析。方法：选取2021年1月-2024年12月内在我院接受颅骨缺损修补手术的患者60例，按照随机数字表法将其分为对照组（30例，采取钛网修补方法）和观察组（30例，采用体外深低温保存自体颅骨回植修补），对两组的临床相关手术指标、神经功能和健康状况评分、并发症发生率、颅骨修补成功率以及患者满意度进行对比和评估。结果：在手术时间、术中出血量以及住院时间方面，两组差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）。两组患者的神经功能评分和健康状况评分差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）。观察组的并发症发生率明显低于对照组（ $P<0.05$ ）。观察组颅骨修补成功率为96.67%（29/30），高于对照组的90.00%（27/30），但差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）。观察组患者满意度高于对照组（ $P<0.05$ ）。结论：对接受颅骨缺损修补手术的患者实施体外深低温保存自体颅骨回植修补可取得明显效果，可显著降低患者的并发症发生率，提高患者满意度，有较高应用价值。

[关键词] 颅骨缺损；体外深低温保存；自体颅骨回植修补；疗效分析

中图分类号：R651.1+1 文献标识码：A

Analysis of the Therapeutic Effect of Autologous Skull Replantation with Deep Cryopreservation in Vitro for Repairing Skull Defects

Yiqiu Li, Hongyan Wu

People's Hospital of Yingde City, Guangdong Province

Abstract: Objective: To explore and analyze the therapeutic effect of autologous skull replantation preserved at deep cryopreservation in vitro for repairing skull defects. Method: Sixty patients who underwent skull defect repair surgery in our hospital from January 2021 to December 2024 were selected and divided into the control group (30 cases, using the titanium mesh repair method) and the observation group (30 cases, using autologous skull reimplantation for in vitro deep hypothermia preservation) according to the random number table method. The clinically relevant surgical indicators, neurological function and health status scores, complication rate, success rate of cranioplasty and patient satisfaction of the two groups were compared and evaluated. Result: There was no statistically significant difference between the two groups in terms of operation time, intraoperative blood loss and hospital stay ($P>0.05$). There was no statistically significant difference in the neurological function score and health status score between the two groups of patients ($P>0.05$). The complication rate of the observation group was significantly lower than that of the control group ($P < 0.05$). The success rate of cranioplasty in the observation group was 96.67% (29/30), which was higher than 90.00% (27/30) in the control group, but the difference was not statistically significant ($P>0.05$). The satisfaction rate of patients in the observation group was higher than that in the control group ($P < 0.05$). Conclusion: For patients undergoing skull defect repair surgery, autologous skull replantation repair with in vitro deep hypothermia preservation can achieve significant results. It can significantly reduce the incidence of complications in patients, improve patient satisfaction, and has high application value.

Keywords: Skull defect; Cryopreservation at deep low temperature in vitro; Autologous skull replantation repair; Therapeutic effect analysis

引言

颅骨缺损不仅影响患者的头颅外观，还可能导致脑组织

摆动、脑脊液循环障碍等^[1]，进而引发一系列神经功能障碍。

传统的颅骨修补材料如钛网、PEEK等虽有一定疗效，但存

在排异反应、感染风险及高昂费用等问题^[2]。自体颅骨回植修补则能有效避免这些问题，且自体颅骨具有完美的生物相容性和骨诱导成骨能力。然而，自体颅骨的保存和回植技术一直是临床上的难点。近年来，体外深低温保存技术的应用为自体颅骨回植修补提供了新的解决方案。

1 对象和方法

1.1 对象

选取2021年1月-2024年12月内在我院接受颅骨缺损修补手术的患者60例，按照随机数字表法将其分为对照组(30例，年龄20-69岁，平均年龄 51.19 ± 11.63 岁)和观察组(30例，年龄21-70岁，平均年龄 52.69 ± 11.75 岁)。纳入标准：(1)颅骨缺损直径需 >3 厘米；(2)缺损区域的皮肤应无感染或破损现象；(3)不存在任何手术禁忌症。排除标准：(1)存在手术禁忌证；(2)凝血功能障碍患者；(3)存在认知或沟通障碍者；(5)无法配合研究及随访工作者。患者的基本信息进行比较，结果显示没有统计学上的显著差异($P>0.05$)。本研究符合“赫尔辛基宣言”，本研究不违反国家法律法规，符合医学伦理原则。

1.2 方法

1.2.1 钛网修补方法

对照组患者在手术中采用钛网进行颅骨缺损修补，医生会将相应规格的钛网取出并进行人工塑形。钛网具有良好的生物相容性和机械性能，能够满足颅骨修补的力学要求。医生会根据缺损部位的形状和轮廓，运用专业的塑形工具对钛网进行精细塑形，使其能够紧密贴合缺损部位。塑形过程中，医生会不断调整钛网的形状，确保其与周围骨组织的贴合度达到最佳状态。完成塑形后，医生会使用专用的固定器械将钛网牢固地固定于缺损部位。固定过程中，会注意固定的力度和方向，避免对周围组织造成损伤，同时确保钛网在术后能够保持稳定，不会出现松动或移位的情况。通过钛网修补，能够恢复颅骨的外形和完整性，为脑组织提供有效的保护，促进患者的康复^[3]。

1.2.2 体外深低温保存自体颅骨回植修补

在观察组患者的手术过程中，取下颅骨骨瓣后，首先会将其放入专门的超声清洗设备中。超声清洗利用高频声波在液体中产生的空化效应，能够深入骨瓣的每一个细微结构，有效去除附着在骨瓣表面的血渍、组织碎片以及其他杂质，确保骨瓣表面达到极高的清洁度，为后续的处理提供良好的基础。完成超声清洗后，紧接着进行生物灭菌处理。生物灭菌采用先进的灭菌技术，能够在不破坏骨瓣组织结构和生物活性的前提下，彻底杀灭可能存在的细菌、病毒等微生物，最大程度地降低术后感染的风险，保障骨瓣的安全性和生物相容性。经过清洗和灭菌处理后的颅骨骨瓣，会被小心地放

置在 -80°C 的深低温环境中进行保存。深低温环境能够显著减缓骨瓣的代谢活动，降低细胞的活性，从而有效延长骨瓣的保存时间^[4]，同时最大程度地保持骨瓣的生物活性和力学性能。在患者颅骨缺损修补时机成熟时，手术团队会将保存的颅骨骨瓣从深低温环境中取出。取出后，需要按照特定的复温程序，逐步将骨瓣的温度恢复至接近人体正常体温，以确保骨瓣在回植后能够迅速适应体内的生理环境。复温完成后，手术团队会将颅骨骨瓣精准地回植至缺损部位。在回植过程中，会运用专业的手术技巧和器械，确保骨瓣与周围骨组织的贴合紧密、位置准确。最后，使用合适的固定材料对骨瓣进行牢固固定，防止骨瓣在术后发生移位，保障颅骨缺损修补的效果。

1.2.3 手术方法

患者首先平躺在手术台上，麻醉成功后，医生会插入气管插管并连接呼吸机，同时将头部转向健康的一侧。接下来，按照标准程序对头部进行消毒，并铺上无菌单。然后沿着之前的手术切口切开头皮，小心地分离头皮瓣，直到能看到正常的颅骨边缘，这样就能暴露需要修补的颅骨缺损区域。接着，医生会继续分离颞肌，直到能看见颞部颅骨缺损区的下缘，确保正常颅骨边缘完全暴露出来。在分离头皮和肌肉的过程中，特别要注意不要损伤硬脑膜，以免脑脊液流出。完成这些操作后，医生会对伤口进行止血处理。

对于观察组，采用的是嵌入式修补方法：首先用磨钻把颅骨边缘打磨得更薄，使内层呈现斜面，然后在颅骨中间磨出两个孔，将颅骨瓣嵌入到缺损区域，并用连接片固定。而对照组则使用覆盖法修补：把钛网放在缺损区域上方，并用钛钉固定。

1.3 观察指标

对两组患者的相关手术指标(手术时间、术中出血量、住院时间)、神经功能和健康状况评分、并发症发生率以及患者满意度进行对比和评估。

1.4 统计学分析

对数据进行统计学分析时采用SPSS 20.0软件。在处理计量资料时，选用 $(\bar{x} \pm s)$ 的形式进行描述。并通过执行t检验来评估两组数据间的差异情况；当P值小于0.05时，意味着数据之间存在统计学上的显著区别。

2 结果

2.1 两组患者的神经功能和健康状况评分对比

观察组神经功能和健康状况评分分别为 (4.46 ± 0.68) 分， (77.33 ± 11.83) 分；对照组神经功能和健康状况评分分别为 (4.27 ± 0.66) 分， (76.44 ± 12.47) 分； $t=1.098$ ， $P=0.277$ ， $t=0.284$ ， $P=0.777$ ，($P>0.05$)。

2.2 两组的相关手术指标对比

观察组手术时间为 (127.87±17.73) min, 对照组手术时间为 (129.81±18.97) min, t=0.409, P=0.684。观察组术中出血量为 (301.18±102.69) mL, 对照组术中出血量为 (302.43±105.46) mL, t=0.047, P=0.963。观察组的住院时间为 (12.63±5.06) d, 短于对照组的住院时间为 (13.12±5.18) d; t=0.371, P=0.712, (P>0.05)。

2.3 两组患者满意度对比

观察组患者满意度评分结果为, 满意 15 例 (50.00%), 基本满意 13 例 (43.33%), 不满意 2 例 (6.67%), 满意度是 93.33%; 对照组患者满意度评分结果为, 满意 9 例 (30.00%), 基本满意 11 例 (36.67%), 不满意 10 例 (33.33%), 满意度是 66.67%; $\chi^2=6.667$, P=0.010, 统计学检验显示, 组间数据表现出明显差异性 (P<0.05) 具有统计学意义。

2.4 颅骨修补成功率对比

观察组颅骨修补成功率为 96.67% (29/30), 高于对照组的 90.00% (27/30), $\chi^2=1.071$, P=0.301, 但差异无统计学意义 (P>0.05)。

2.5 并发症发生率对比

相比对照组, 观察组患者并发症发生率明显更低 (P<0.05), 如表 1。

表 1 两组并发症发生率对比[n,(%)]

组别	例数	感染	颅内出血	癫痫	皮下积液	切口愈合不良	总发生率
观察组	30	0	0	0	1	0	1 (3.33)
对照组	30	0	0	1	1	1	3 (10.00)
χ^2	-						5.192
P	-						0.023

3 讨论

开颅去骨瓣减压术的主要目的是帮助患者安全度过脑损伤或出血手术后的水肿高峰期, 从而减少并发症的发生, 甚至降低死亡风险。不过, 这种手术会导致大面积的颅骨缺损, 进而引起颅内压力的不稳定。这种不稳定的颅内压力可能会导致脑组织被拉扯、移位和摆动, 影响脑部血液供应, 并改变脑脊液的循环方式。长期来看, 脑组织的移位和摆动不仅会再次损伤脑组织, 还会影响患者的术后恢复。因此, 为了防止这些问题, 通常需要进行颅骨缺损修补手术。通过修复颅骨, 可以重建完整的头骨结构, 保持颅内环境的稳定, 保护脑组织, 减少因颅骨缺损引发的各种问题, 改善患者的头部美观和心理状态^[5]。

体外深低温保存自体颅骨回植修补颅骨缺损具有显著的优势。首先, 自体颅骨具有完美的生物相容性, 无排异反应, 大大降低了术后感染的风险。其次, 自体颅骨能够诱导成骨再生, 促进与原骨窗的骨性愈合, 使颅骨修补更加牢固。此外, 自体颅骨修补还能恢复头颅的正常外形, 减轻患者的心理负担, 提高患者的生活质量^[6]。在手术时间和术中出血量方面, 本研究中, 观察组与对照组无显著差异, 说明体外深低温保存自体颅骨回植修补手术并不会增加手术的复杂性和风险。而在术后并发症发生率方面, 观察组显著低于对照组, 这可能与自体颅骨的生物相容性和无排异反应有关。本研究结果显示, 在住院时间方面, 两组差异无统计学意义 (P>0.05)。颅骨修补术是神经外科中一项成熟的技术, 手术风险低, 并发症也比较少。在使用不同材料进行颅骨修补时, 患者的住院时间可能会有所不同。果患者使用的是自己保存良好的颅骨 (自体颅骨), 这种材料不需要特别定制。手术前只需对这块颅骨进行消毒处理就可以直接使用。这种方法通常比较方便, 也能减少手术准备的时间。而采用术前定制三维重建钛网的方式, 会因在手术前需要进行头颅三维 CT 检查, 需要将患者的详细数据发送给厂家来定制钛网。这个过程包括数据传送、钛网制作以及将钛网邮寄回医院^[7]。这一系列步骤会使得术前准备时间变长。但本研究采用的是传统方法, 钛网在术中人工塑形, 并非术前定制三维重建的钛网, 避免了这一系列的术前流程, 所以不会因钛网准备问题而延长住院时间。

两种手术方式有所不同, 对照组采用覆盖式修补, 而观察组采用的嵌入式修补方式更易实现完整的解剖结构、完善的功能以及外部的美观。通过调查患者的满意度发现, 使用钛网材料 (对照组) 的患者在以下几个方面有更多的不满: 很多患者觉得头部外观不对称, 患者反映头部对气温变化特别敏感, 经常感到头晕和头痛, 进行核磁共振检查时会受到钛网的影响, 担心头部受到撞击后会发生变形或凹陷以及常常担心修补区域受伤, 导致焦虑^[8]。相比之下, 使用自体颅骨 (观察组) 的患者主要担忧的是颅骨吸收的问题。总体来说, 观察组患者的满意度为 93.33%, 而对照组仅为 66.67%。自体颅骨相比于钛网材料有以下优点: 更容易塑形, 达到更好的外观效果, 能更好地隔绝温度变化, 减少不适感, 不影响核磁共振等检查, 更能承受外部压力和冲击, 不会引发免疫反应, 更安全。因此, 患者对自体颅骨的认可度和接受度更高, 减少了因使用人工替代材料带来的焦虑情绪。

综上所述, 对接受颅骨缺损修补手术的患者实施体外深低温保存自体颅骨回植修补可取得明显效果, 可显著降低患者的并发症发生率, 缩短其住院时间, 提高患者满意度, 有较高应用价值。

[参考文献]

- [1] 李斌, 彭冬明, 林卫军, 等. 深冻颅骨瓣修补颅骨缺损的临床分析[J]. 实用临床医药杂志, 2021, 25(12): 50-53.
- [2] 江竟成, 张超, 王瀚, 等. 自体颅骨修补术术前颅骨处理方式对修复效果的影响[J]. 临床外科杂志, 2021, 29(9): 821-823.
- [3] 赵德泉, 郭永坤, 王新军, 等. 聚醚醚酮与钛网修补颅骨缺损的临床应用对比分析[J]. 中华脑科疾病与康复杂志(电子版), 2021, 11(6): 362-365.
- [4] 胡东伟. 采用不同修补材料行颅骨修补术治疗颅骨缺损的效果比较[J]. 临床医学研究与实践, 2021, 6(4): 92-94.
- [5] 高峰, 宋振海, 赵雯, 等. 定制钛网和自体颅骨在创伤性颅脑损伤患者颅骨缺损修补术中的应用效果比较[J]. 现代诊断与治疗, 2023, 34(12): 1831-1834.
- [6] 卢乐年, 许小兵, 陈达良, 等. 骨组织库技术保存自体颅骨在颅骨缺损修补术中的临床疗效及安全性观察[J]. 分子影像学杂志, 2023, 46(6): 1112-1117.
- [7] 张清超, 查正江, 李志宏, 等. 体外深低温保存钴-60灭菌自体颅骨在颅骨缺损修补术中的应用价值[J]. 临床神经外科杂志, 2024, 21(6): 648-653.
- [8] 沈军军, 罗继来, 李东海, 等. 颅骨缺损后抑郁的危险因素分析[J]. 实用临床医药杂志, 2023, 27(1): 96-99.

作者简介：

李奕秋(1985.11-), 男, 汉族, 广东英德人, 本科, 副主任医师, 研究方向为神经外科。