

3D 打印导板辅助上颈椎椎弓根置钉 与徒手置钉的比较

王 宾 牛 涛 沈世彬

(青岛市城阳区人民医院 山东 青岛 266100)

【摘要】目的：分析 3D 打印导板辅助上颈椎椎弓根置钉、徒手置钉的差异。方法：以某医院 2021 年 5 月到 2023 年 2 月收诊的 22 例颈椎疾病患者作为此次演技对象，按照置钉当时将其划分为观察组以及对照组，重点研究两组置钉方式的精准性。结果：观察组患者螺钉接受率高于对照组，观察组患者单枚螺钉置入时间比对照组高，(P < 0.05)。观察组患者螺钉突破椎弓根率高于对照组，(P < 0.05)。结论：经过研究可以发现 3D 打印导板辅助上颈椎椎弓根置钉的置钉准确性、安全稳定性、置钉效率明显高于徒手置钉技术。

【关键词】3D 打印导板；上颈椎椎弓根置钉；徒手置钉；比较

在患者头颈部受到轻微损害时，容易产生高位颈脊髓损伤问题，将会造成比较严重的后果，及早进行手术干预，提高颈椎重建的安全稳定性，用以提升病人神经功能恢复速度。患者上颈椎的椎弓根相对比较窄小，在进行徒手置钉时，螺钉突破患者骨皮质的可能性高达 14% 到 23%，大约有 4% 的病人在术中造成椎动脉损伤问题、脊髓结构损伤问题，甚至会增加患者死亡风险。3D 打印置钉导板的应用优势在于导向定位准确性比较高，置钉精准性较高，手术后产生并发症的可能性比较小，有助于进一步提升患者的置钉效率。以某医院 2021 年 5 月到 2023 年 2 月收诊的 22 例上颈椎疾病患者作为此次演技对象，按照置钉当时将其划分为观察组以及对照组，重点研究两组置钉方式的精准性，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

以某医院 2021 年 5 月到 2023 年 2 月收诊的 22 例上颈椎疾病患者作为此次演技对象，按照置钉当时将其划分为观察组以及对照组，重点研究两组置钉方式的精准性。观察组上颈椎疾病患者 11 例，男性上颈椎疾病患者共计 6 例，女性上颈椎疾病患者共计 5 例，该组患者的平均年龄为 (44.94±11.67) 岁，患者上颈椎疾病类型：畸形患者 2 例，寰椎骨折患者 3 例，枢椎骨折患者 4 例，寰枢关节脱位患者 2 例，对照组上颈椎疾病患者共计 11 人，其中 4 人为男性上颈椎疾病患者，7 人为女性上颈椎疾病患者，对照组上颈椎疾病患者的平均年龄为 (44.88±11.69) 岁，患者所患上颈椎疾病类型：畸形患者共计 3 例，寰椎骨折患

者共计 1 例，枢椎骨折患者共计 3 例，寰枢关节脱位患者共计 4 例，两组患者平均年龄、疾病类型无明显差异，具备极高的可比性。纳入标准：患者已经进行过颈椎三维 CT 扫描，影像学检查，临床资料完整，知晓本次研究内容。排除标准：颈椎肿瘤患者、颈椎结核患者、类风湿关节炎患者、骨质疏松患者。

1.2 方法

对照组患者在透视辅助下进行徒手置钉

观察组患者实行 3D 打印导板辅助上颈椎椎弓进行置钉：运用病人的颈椎三维 CT 数据重建上颈椎模型，根据患者病例情况，制作等比例的 3D 打印上颈椎模型，运用 3D 打印导板进行辅助置钉，打印出患者的寰椎导板以及枢椎导板，根据患者上颈椎椎体部分是否会产生骨折问题，划分钉道损伤组以及钉道完整组，钉道损伤患者主要分为寰椎骨折患者、枢椎骨折患者，钉道完整组患者主要分为畸形患者和寰枢关节脱位患者，统计清楚患者的置钉状况。医护人员应该采用 Mimics17.0 软件分析这 22 例患者的颈椎三维 CT 的 DICOM 格式数据，及时进行三维重建管理，选择好三维数据的目标阶段，然后建立和人体上颈椎三维数据具有等比例关系的模型，使用 STL 格式保存患者的模型数据。如果是寰椎骨折患者、枢椎骨折患者，一般不需要采用软件预先模拟的复位数据。在 Mimics 软件虚拟环境之中，外科医生需要认真观察病锥解剖特点，提前确定好寰椎椎弓根螺钉的进钉点、枢椎椎弓根的进钉点，然后使用直径为 3.5 毫米的圆柱体作为椎弓根螺钉，利用拱形模块将两侧的导向管连接在一起，使得该模块可以和患者的椎板、套管处于紧密

连接状态，认真观察患者导板和椎板以及棘突根部位置的吸附状况，通过截掉模块阻挡部分，有助于增加导板和骨面之间发生接触的面积，从而确保导板处于紧密贴附状态^[1]。

1.3 观察指标

比较置钉准确性和单个螺钉置入时间，如果螺钉已经完全处在患者椎弓根位置，为I级，若是螺钉穿透患者椎弓根距离小于1毫米，螺钉已经处于稳定状态，不需要再进行优化调整，为II级，如若螺钉穿透患者椎弓根的距离超过1毫米，螺钉安全稳定性比较差，需要重新进行置钉处理，为III级，I级以及II级螺钉均属于患者可接受的螺钉，III级螺钉代表上颈椎疾病患者出现置钉失败问题。

1.4 统计学处理

采用SPSS 23.0软件对此次数据进行全面分析，以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示的数据，需要使用t检验法，以百分数表示的数据，采用 χ^2 检验法，在 $P < 0.05$ 的时候，说明数据差异具备统计学分析价值。

2 结果

2.1 比较置钉精准性和单枚螺钉的置入时间

如表1所示，观察组患者的置钉准确率高于对照组，观察组患者单枚螺钉置入时间快于对照组。

表1 比较置钉精准性和单枚螺钉的置入时间

$(\bar{x} \pm s, \text{分})$

组别	例数	单枚螺钉置入时间(分钟)	置钉精准性			
			I级	II级	III级	接受率
观察组	11	(4.06 ± 0.75)	5	3	5	8(72.73)
对照组	11	(8.41 ± 1.21)	3	2	6	5(45.45)
t		13.561	5.418			
P		0.002	0.002			

2.2 比较理想钉道和实际钉道的内倾角

如表2所示，观察组患者理想钉道和实际钉道的内倾角小于对照组，数据差异具有统计学研究意义。

表2 比较理想钉道和实际钉道的内倾角 $(\bar{x} \pm s, \text{分})$

组别	例数	寰椎左侧内倾角	寰椎右侧内倾角	枢椎左侧内倾角	枢椎右侧内倾角
观察组	11	8.88 ± 1.83	9.37 ± 2.05	20.43 ± 2.96	20.51 ± 3.18
对照组	11	8.71 ± 2.16	9.04 ± 2.23	20.87 ± 2.59	20.76 ± 2.65
t值		6.648	1.823	1.679	0.781
P		0.536	0.098	0.112	0.443

3 讨论

脊椎疾病发病率比较高，发病人群逐渐年轻化，很多患者由于久坐、不良生活方式、不健康生活习惯影响渐渐出现脊椎疾病，临床表现为脊椎疼痛，如果不及进行治疗，椎弓根也会受到不良影响。如果患者脊椎椎弓根出现不适感，需要及时到医院就医，以防贻误病情。

椎弓根螺钉内固定系统具备良好的生物力学性能，螺钉能够直接贯通在三柱之上，具有锥体提拉功能、使锥体复位的功能，可以顺利矫正患者矢状面存在的畸形问题，不但能够使患者恢复椎间位置的高度，而且可以进一步提升颈椎的安全稳定性。寰椎结构、枢椎结构比较复杂，患者个体之间椎弓根变异比较大，患者神经根和椎弓根壁会处于紧密贴合状态，在患者椎弓根进行置钉挑战性比较大^[2]。

现如今，在患者上颈椎位置进行置钉的方式主要包括徒手置钉以及透视辅助置钉、计算机导航辅助置钉等，最常使用的方式为徒手置钉，但是这项技术的手术风险相对比较大，且置钉效率比较小，透视辅助置钉难度比较小。透明辅助置钉主要是按照骨性标志的解剖关系直接确定清楚进钉点，如果寰椎病变、枢椎病变锥体可能会产生缺损问题、分离问题、融合问题，置钉难度比较高^[3]。

为了进一步提升置钉的安全性，应该分别在患者正位、侧位区域反复进行透视观察，医患双方在电离辐射暴露影响的时间增多，手术时间有所延长，患者术中出血量明显增多，感染风险产生概率增大。计算机导航技术定位能力、导向能力比较精准，需要保证病人体位处于稳定不变的状态，如果出现位置移动问题，应该重新进行定位，将会造成手术时间延长，再加上这种技术设备价格比较昂贵，操作难度相对比较高，在很多医院处于难以开展的状态^[4]。

3D打印技术融合运用了医学成像技术、三维重建技术以及快速成型技术，将该技术运用在上脊椎椎弓

置钉中,能够在提高置钉准确性的基础上提升治疗效果。李超等人在研究中采用3D打印导板辅助医护人员在强直性脊柱炎患者的胸椎椎弓根、腰椎椎弓根区域置入螺钉,导板组患者置钉成功率能够达到95.65%,高于徒手置钉成功率65.22%,与本次研究结果相符。

在术前采取3D模型规划患者的截骨矫形方案、融合固定方案,能够在优化完善手术成像的同时,不断提高患者的截骨精准度,即可在大大缩短手术所需时间的基础上降低患者术中出血量,进一步提高患者上颈椎手术的安全性^[5]。

本次研究结果表明观察组3D打印导板辅助置钉的置钉精准度高于对照组,观察组患者单次螺钉置入时间快于对照组,主要是因为3D打印导板结构相对比较简单,应用起来便利性比较高,和锥体匹配度比较高,定位更加精准,导向精准度比较高,受体位变动影响比较小。在设计导板时,已经提前拟合分析了最佳的钉道,提前测量清楚钉道长短,在建设钉道的时候,采用克氏针沿着导向套管进行进针处理,分别在置钉开始的时候、完成的时候用透视辅助,能够节约患者徒手置钉多次炎症钉道方向反复验证钉道方向、钉道深度的时间,置钉精准性、置钉效率明显升高^[6]。

3D打印导板技术的应用优势在于能够直接检查出二维成像难以看清的细节,可以直接用来评估患者锥体是否可以达到螺钉置入要求,将单个锥体作为参考依据,保证导板和锥体能够处于完美契合状态,确保患者在改变体位时,不会对病人的导板安装效果以及辅助置钉精度产生不利影响,运用导板可以直接简化置钉步骤,降低医患双方受到电离辐射暴露影响的时间,能够缩短患者上脊椎疾病手术时间。3D打印技术需要使用的设备以及材料价格比较低,在基层医院普及难度比较小,但是CT数据获取时间、导板设计时间、打印时间比较多,术前需要花费的时间比较多,不适

合运用在急诊手术中^[7]。

3D打印技术可以广泛运用在上颈椎手术之中,在患者疾病诊断方面、椎弓根分型方面、手术规划方面都可以使用辅助置钉,置入精准性比较高,患者手术时间大大减少,且患者术后生活质量基本不会受到太大影响。

综上所述,对上颈椎椎弓根患者采取3D打印导板辅助置钉技术,置钉精准度比较高、安全性比较高、置钉成功率明显高于徒手置钉,值得在临床中进行推广使用。

参考文献:

- [1] 万超,董圣杰,王诗军,等.人工智能辅助手术规划系统在个体化全髋关节假体精准植入中的应用[J].骨科.2022,13(3):204-211
- [2] 吴东,刘星宇,张逸凌,等.人工智能辅助全髋关节置换术三维规划系统的研发及临床应用研究[J].中国修复重建外科杂志.2020,(9):1077-1084
- [3] 张凯.数字化三维重建技术在髋关节发育不良全髋关节置换术中的应用[J].养生大世界.2021,(17):66-67.
- [4] 方亮,董睿,金红婷,等.3D打印个体化器械操作在全膝关节置换术中的应用现状[J].中国骨伤.2019,(6):582-586.
- [5] 程嘉伟.个体化3D打印导板辅助椎弓根螺钉置入治疗上颈椎骨折/脱位的应用研究[D].蚌埠医学院,2022.
- [6] 李超.个体化3D打印导板辅助上颈椎椎弓根螺钉置入的临床评价[D].蚌埠医学院,2021.
- [7] 刘刚,刘斌,方宇等.3D打印个性化导板辅助在上颈椎后路椎弓根钉置入中的初步临床应用[J].骨科,2019,10(05):390-394.