

CT 成像方法对鼻骨骨折诊断和法医鉴定的应用影响

艾科拜尔江·艾尼完

新疆中信司法鉴定中心 新疆 乌鲁木齐 830000

【摘要】目的：分析 CT 成像方法对鼻骨骨折诊断和法医鉴定的应用影响。方法：回顾性分析 2023 年 6 月-2025 年 8 月本院疑似鼻骨骨折并接受法医鉴定的 120 例案例，所有患者均行薄层 CT 扫描，并通过后处理工作站进行多平面重组（MPR）、及三维容积重建（3D-VR），以手术探查或临床综合随访结果为金标准。分析 CT 成像方法的临床诊断价值，同时从鉴定文书中提取损伤细节描述、机制分析和伤残评定等要素，评估 CT 图像对法医鉴定结论的影响。结果：CT 横断面+MPR 诊断准确率、灵敏度和阴性预测值高于 CT 横断面成像（ $P<0.05$ ）；线性骨折、伴鼻中隔骨折检出率，CT 横断面+MPR 成像高于单独 CT 横断面成像（ $P<0.05$ ）；粉碎性骨折检出率，3D-VR 高于单独 CT 横断面成像（ $P<0.05$ ）；MPR 技术在骨折线精确走行判断与新旧骨折鉴别两方面表现突出；而 3D-VR 技术在成伤机制分析、致伤物推断方面应用价值显著。结论：薄层 CT 结合 MPR 重建可有效提升鼻骨线性骨折及鼻中隔骨折的检出能力，而 3D-VR 在分析骨折整体形态和移位方面更具优势。在法医鉴定中，MPR 和 3D-VR 成像联合应用可为损伤机制分析、时间推断和致伤物判定提供客观依据。

【关键词】鼻骨骨折；CT；多平面重组；三维容积重建；诊断效能；法医鉴定

DOI:10.12417/2982-3676.25.05.006

鼻骨是面部最为突出的骨骼，其骨折是法医鉴定中较为常见的，通常与斗殴、交通事故等直接外力因素有关^[1]。对骨折细节进行精确诊断，是致伤机制推演、致伤物分析和致残程度评估的核心基础。传统 X 线影像技术虽然操作简便，但由于其二维成像的局限性，容易造成细微骨折、鼻中隔骨折和复杂解剖结构显示不清晰，造成漏诊和误诊，降低鉴定的准确性^[2]。随着医疗科技的不断发展，CT 已经成为评价骨损伤的重要方法其可有效消除组织重叠，清楚显示精细结构。但是，传统横断面 CT 平扫在显示骨折及复杂空间关系上仍有不足，而在薄层 C 扫描 T 基础上，采用多平面重组（MPR）、及三维容积重建（3D-VR）等后处理方法，可以很好地解决上述问题^[3]。MPR 可从任意平面显示骨折走行和毗邻关系；而 3D-VR 则可以显示骨折的整体形态和移位情况。目前，CT 及其后处理技术在临床上的应用已经得到认可，但对法医鉴定结果的具体影响还需要进一步分析。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2023 年 6 月-2025 年 8 月本院疑似鼻骨骨折并接受法医鉴定的 120 例案例，其中男性 78 例，女性 42 例，年龄 22-63 岁，均值（ 42.59 ± 5.19 ）岁；致伤原因分析：斗殴所致 63 例，交通事故伤 35 例，意外跌伤 22 例；受伤到首次 CT 检查时间：2-11d（ 5.12 ± 0.25 ）d。

纳入标准：①有明确头面部外伤史，临床怀疑鼻骨骨折；②均在我院完成 CT 扫描；③有完整的法医临床医学鉴定文书。

排除标准：①既往有鼻部手术史；②各种原因无法完成随访或最终诊断不明确者。

1.2 方法

1.2.1 CT 数据采集

所有患者均在同一台 64 排螺旋 CT 扫描仪上完成检查，扫描前向患者说明检查过程，取得患者的配合，并去除头面部金属物品。扫描范围上起眉弓水平，下至鼻小柱底部，确保完全覆盖鼻骨和邻近结构。扫描时管电压设为 120KV，管电流采用自动毫安秒技术，螺距为 0.85，探测器准直为 $64\times 0.6\text{mm}$ 。扫描完成后，将原始数据上传至工作站进行薄层重建，层厚为 0.625mm、层间距为 0.3mm。

1.2.2 图像后处理技术

①MPR：主要生成冠状位、矢状位和任意斜位的重建图像，冠状位重组平面需平行于鼻骨长轴，仔细观察鼻骨和上颌骨额突处的连接处、鼻中隔偏曲和骨折；矢状位重组则垂直于冠状位，主要用于评价鼻骨前后方向的骨折线、成角畸形和鼻额缝情况。②3D-VR：通过容积再现技术，调节密度阈值，显示骨性结构。通过旋转、切割、透明化等技术，从正面、侧面、底面和斜面等多角度立体观察鼻骨的整体轮廓、骨折数量、大小、移位方向以及空间立体关系。

1.2.3 法医鉴定

由两名具有法医临床职业资格的鉴定人，在已知最终临床诊断但不知晓具体影像学判定结果的情况下，共同回顾所有案例的完整法医鉴定档案，提取损伤细节描述的精准性、致伤机制分析的合理性、致伤物判断的倾向性和伤残等级评定支持度等关键要素。

1.3 观察指标

（1）诊断结果：以手术探查和临床综合随访结果为金标准，分别计算单纯 CT 横断面、CT 横断面+MPR 和 3D-VR 三

种成像方法在诊断鼻骨骨折中的检出结果。

(2) 计算单纯 CT 横断面、CT 横断面+MPR 和 3D-VR 三种成像方法的准确率、特异度、灵敏度、阳性预测值和阴性预测值。

(3) 不同类型骨折的检出能力：在确诊为鼻骨骨折的病例中，分析不同成像方法对特定亚型骨折的检出能力，包括线性骨折（无明显移位的单一线状骨折）、粉碎性骨折（骨折块≥3 块的复杂类型骨折）、伴鼻中隔骨折（鼻骨骨折的同时存在鼻中隔或软骨部骨折）、合并其他骨折（同时存在上颌骨骨折、泪骨骨折等邻近骨骼的骨折）。

(4) 法医鉴定价值：基于法医鉴定文书分析，评估 MPR 和 3D-VR 技术在四个关键鉴定环节中的应用。

1.4 统计学分析

通过统计软件 SPSS26.0 处理数据资料。（ $\bar{x} \pm s$ ）、n(%) 分别代表计量、计数资料，检验值分别为 t、 χ^2 检验。P<0.05 时，表示比较差异明显。

2 结果

2.1 不同 CT 成像方法诊断结果分析

120 例患者经临床确诊鼻骨骨折 102 例，非鼻骨骨折 18 例，CT 横断面分别正确检出 96 例和 16 例，CT 横断面+MPR 分别正确检出 101 例和 17 例，3D-VR 分别正确检出 100 例和 16 例。见表 1。

表 1 不同 CT 成像方法诊断结果分析[n(%)]

CT 成像方法	确诊		合计	
	阳性	阴性		
CT 横断面	阳性	95	2	97
	阴性	7	16	23
CT 横断面+MPR	阳性	101	1	102
	阴性	1	17	18
3D-VR	阳性	100	2	102
	阴性	2	16	18
合计	102	18	120	

2.2 不同 CT 成像方法诊断效能比较

CT 横断面+MPR 诊断准确率、灵敏度和阴性预测值高于 CT 横断面成像（P<0.05）；CT 横断面+MPR 与 3D-VR 在各效能指标上比较差异不显著（P>0.05）。见表 2。

表 2 不同 CT 成像方法诊断效能比较[n(%)]

组别	CT 横断面	CT 横断面+MPR	3D-VR
准确率	92.50(111/120)	98.33(118/120)*	6.67(116/120)#a
特异度	88.89(16/18)	94.44(17/18)#	88.89(16/18)#a
灵敏度	93.14(95/102)	99.02(101/102)*	98.04(100/102)#a
阳性预测值	97.94(95/97)	99.02(101/102)#	98.04(100/102)#a
阴性预测值	69.57(16/23)	94.44(17/18)*	88.89(16/18)#a

注：与 CT 横断面比较，*P<0.05，#P>0.05；与 CT 横断面+MPR 比较，aP>0.05。

2.3 不同鼻骨骨折类型检出率比较

线性骨折、伴鼻中隔骨折检出率，CT 横断面+MPR 成像高于单独 CT 横断面成像（P<0.05）；粉碎性骨折检出率，3D-VR 高于单独 CT 横断面成像（P<0.05）；各类型鼻骨骨折检出率 CT 横断面+MPR 成像与 3D-VR 比较均无差异（P>0.05）。见表 3。

表 3 不同鼻骨骨折类型检出率比较[n(%)]

组别	CT 横断面	CT 横断面+MPR	3D-VR
线性骨折(n=55)	48(87.30)	54(98.20)*	50(90.90)#a
粉碎性骨折(n=47)	43(91.50)	46(97.90)#	47(100.00)*a
伴鼻中隔骨折(n=30)	22(73.30)	29(96.70)*	25(83.30)#a
合并其他骨折(n=41)	36(87.80)	40(97.60)#	39(95.10)#a

注：与 CT 横断面比较，*P<0.05，#P>0.05；与 CT 横断面+MPR 比较，aP>0.05。

2.4 CT 重建对法医鉴定要素的影响

MPR 技术在骨折线精确走行判断与新旧骨折鉴别两方面，其可评案例数与采纳率均表现突出；而 3D-VR 技术在成伤机制分析，尤其是致伤物推断方面，可评案例数与采纳率更高。见表 4。

表 4 不同鼻骨骨折类型检出率比较[n(%)]

鉴定要素	基准	MPR		3D-VR	
		可评	采纳率	可评	采纳率
骨折线走行判断	102	95	89(93.70)	60	55(91.70)
成伤机制分析	102	88	80(90.90)	85	79(92.90)
致伤物推断	102	40	32(80.00)	78	72(92.30)

新旧骨折鉴别	102	75	65(86.70)	30	24(80.00)
--------	-----	----	-----------	----	-----------

注：续表4。

3 讨论

鼻骨骨折的精准诊断是法医鉴定中一项基础且非常重要的工作，其轻结果将直接关系到损伤程度评定、致伤方式推断以及相关法律裁决。传统的X线检查虽然操作简便、成本低廉，但是受组织结构和分辨率的影响，准确性有限，在无移位或轻微的线性骨折和复杂的鼻中隔及邻近结构损伤的诊断上存在明显不足，易出现漏诊或误诊，影响鉴定结果的准确性^[4]。随着影像学技术的不断发展，CT技术逐渐成为诊断鼻骨骨折的首选技术，其通过薄层CT扫描、MPR和3D-VR等重建技术，可从多角度、立体化的提供更多的影像学信息，可弥补上述不足，提高法医鉴定客观性和公正性^[5]。

本次分析显示，在鼻骨骨折的诊断中，CT横断面扫描联合MPR在总体诊断准确率、灵敏度和阴性预测值上的诊断效果均优于单一的CT横断面扫描 $P < 0.05$ 。其根本原因在于MPR技术可从冠状位、矢状位和任意斜位观察鼻骨情况，获取多方位的鼻骨信息。鼻骨作为一对面中部纤细的片状骨，其长轴通常与常规横断面平行，故单一断面观察易漏诊水平走行的无移位骨折。而MPR通过冠状位重组，可以清晰显示鼻骨的垂直高度、双侧对称性与上颌骨额突的连接情况，对于判断平行骨折线、判断鼻骨间缝分离和评估细微骨皮质成角或凹陷等骨折类型价值显著。此次MPR在线性骨折和伴发鼻中隔骨折上的

检出率明显更高，正是这一优势的体现。3D-VR在粉碎性骨折的诊断上有着独特优势，横断面和MPR成像虽然可以逐一显示骨折碎片，但是难以重建整体空间关系。而3D-VR通过表面渲染技术，能够将骨折块以立体、直观的方式重组，使法医可以直观了解骨折的整体形态、骨片移位的整体走向和趋势，判断骨折缺损情况，这对于评估损伤严重程度、复位难度和预后效果意义重大。此次研究中，3D-VR对粉碎性骨折的检出率高达100%，且其在辅助评估复杂骨折的空间构型上作用明显。需要注意的是，3D-VR在整体诊断效能上，与横断面+MPR比较差异并不明显 $P > 0.05$ 。不过其诊断更依赖于对整体形态的把握，对于不伴有明显形态学改变的单纯线性骨折，优势并不突出，这也是其部分诊断效能低于MPR组合的原因。最后，分析不同成像方法对法医鉴定的影响，揭示了MPR和3D-VR在不同场景中的应用价值。在损伤细节评估上，MPR更具优势，其提供的高分辨率平面图像可以准确评估骨折线走行、确定骨折累及范围，可为后续的一切法律分析提供事实基础。在成伤机制和致伤物判断上，3D-VR成像法的优势更加明显。法医鉴定在机制分析上，旨在从静态的损伤结果反推动态的致伤经过。3D-VR提供的全方位立体图像，可以直观展示外力作用结果，也就是骨折整体的凹陷方向、侧方移位角度、受力中心和可能受力范围。

综上所述，在鼻骨骨折的诊断以及法医鉴定中，CT成像方法并非互相替代，而是功能互补、相辅相成，特别是MPR与3D-VR的联合应用，可构建从微观病理到宏观形态的完整证据链。

参考文献：

- [1] 陈亚军,史文生.低剂量CT容积扫描联合三维重建检查鼻骨骨折的应用价值[J].影像研究与医学应用,2025,9(16):98-100.
- [2] 潘霞媛.低剂量CT容积扫描联合三维重建技术诊断鼻骨骨折的效能分析[J].影像研究与医学应用,2024,8(23):99-101.
- [3] 陈广富,周鹏.低剂量CT容积扫描联合三维重建对鼻骨骨折患者的诊断效果观察[J].中国医学文摘(耳鼻咽喉科学),2024,39(2):18-21.
- [4] 肖荣,李勇,刘磊.256层螺旋CT在鼻骨骨折诊断中的应用准确性评价[J].中国医学文摘(耳鼻咽喉科学),2024,39(2):72-74+67.
- [5] 刘鹏超,陶晓飞,何涛,等.低剂量CT三维重建在鼻骨骨折后鼻整形的应用价值[J].河北医学,2023,29(6):952-957.