




学位論文審査の結果の要旨

令和 3 年 2 月 1 日

審査委員	主査	三木 宗光 		
	副主査	山本 哲司 		
	副主査	鏡岡 潔 		
願出者	専攻	医学	部門	
	学籍番号	17D704	氏名	今城 広治
論文題目	Frontal Bone Fracture Patterns Suggesting Involvement of Optic Canal Damage			
学位論文の審査結果	<input checked="" type="radio"/> 合格	<input type="radio"/> 不合格	(該当するものを○で囲むこと。)	
<p>[要 旨]</p> <p>前頭部に強い衝撃をうけると、衝撃が伝播して視神経管に骨折が生じ、失明することがある。これを避けるためには視神経管損傷の有無を早期に発見することが必要である。しかし受傷後早期は患者の意識が悪く、眼科的検査は往々にして困難である。また、視神経管の構造は微細であるので、緊急CT検査による骨折の検索も難しい。</p> <p>そこで願出者らは、前頭骨骨折の状況に基づいて、視神経管損傷の有無を診断することはできないかと考えた。前頭骨衝撃の角度や大きさにより、さまざまな折れ方をする。多くの骨折パターンの中で、視神経管骨折を随伴する率の高い骨折パターンが解明できれば、逆に、前頭骨の状況に基づいて視神経管骨折の存在を予測することができる。</p> <p>このためには前頭骨に対して状況を変えつつ衝撃負荷を加え、その結果として生じる骨折のパターンを分析する必要がある。</p> <p>そこで本研究においては頭蓋骨をコンピューター上で3次元モデル化し、それらに対して衝撃負荷を加える力学シミュレーションを行って骨折を作成した後、骨折の状況に基づいて前頭骨骨折の損傷のパターンと視神経管との相関を解明した。</p> <p>その結果、前頭骨の上内側領域（眉間部付近）と、上中央領域（眼窩の上縁よりやや上の領域）に骨折が存在する時に、視神経管に骨折が及ぶ蓋然性が高いことが解明された。</p> <p>すなわち緊急時においてはこれらの領域に骨折が存在する場合に視神経管損傷を疑い、早期に視神経損傷の治療を開始する必要がある。これにより、失明を予防することができる。</p>				

令和3年1月28日に行われた論文審査委員会においては、以下のように審査者より質問がなされ、願出者により回答された。

1. 3Dモデルの作成法はどのように行うか→CTデータから骨領域をCT値に基づいて抽出する。
2. 前頭骨骨折から視神経管骨折に波及するというより、臨床経験では眉毛外側からの打撲で起こることが多いがどう思うか→眼窩外側への衝撃時に視神経管損傷が多いのは事実である。しかし、脳実室への障害が随伴しやすいという臨床上の重要性から、本研究では前額部への衝撃に着目した。
3. 真鍮球400グラムの落下を想定して負荷を加えた根拠は→既存研究 (Waterhouseら、1998年) の条件を再現して負荷を想定した。
4. 打撲部位はどのように領域を定義したのか→打撲の中心が、右は鼻骨正中、左は眼窩内側、下は眼窩内側部、上は眼窩上部 (前頭骨部) と設定した。
5. 上内側・上中央領域の衝撃時に視神経管骨折が生じやすい理由は?→これらの領域に衝撃が加わると、眼窩上壁を通じて衝撃が視神経管に直接、介達されやすいからである。
6. 吹き抜け骨折は眼窩底が関与するこの視神経管骨折は、上壁が関与すると考えて良いのか→吹き抜け骨折では下壁を通じて衝撃が介達されることが多く、前頭骨骨折とは異なる外傷類型である。
7. 60セットの衝撃解析の中で、重複する結果は無かったのか→10体の頭蓋3次元モデルにおいてパターンを6タイプに換えつつ解析を行っている、同一の条件で解析を行った組み合わせは無いので、結果の重複は無い。
8. 頭蓋形態の個人差は結果に反映されるのか→反映されると考えられる。
9. 加えた衝撃パターンの普遍性は→実際の外傷状況においては衝撃パターンに多様性が高く、すべての状況を反映しているとは言えない。ただし技術的には、ありとあらゆる衝撃を想定することは可能である。
10. 結論として「上内側領域もしくは上中央領域前頭骨骨折をみたら視神経管骨折を疑え」ということなのか→その通りである。早期診断により患者が失明する率を下げることができる。
11. 「骨の強さ」は解析の条件に反映されているか (年齢の違いなど) →CT値は本来の頭蓋の硬度を反映している。それに基づいてモデルの硬度は設定しているので、本来の被験者の骨の硬度は正確に反映されている。
12. 発生学的に由来が違う部位の境界が力学的に脆弱であると考えているが、実際にはどうであるのか→両者の物性値に差異がある場合にはその推論は正しいと考える。しかし外傷状況においては問題になるのは基本的に組織の硬度と密度であり、発生学的な相違は副次的である印象を持っている。

上記のごとく、本研究は視神経管骨折を随伴しやすい前頭骨骨折のパターンを特定した点で、視神経損傷を早期に予防する臨床的意義を有す。また学術的にも一定の水準に達しており、博士 (医学) 論文に相応しいものと判断する。

掲 載 誌 名	The Journal of Craniofacial Surgery		
	第 29 卷, 第 7 号		
(公表予定) 掲 載 年 月	H30 年 10 月	出版社 (等) 名	ELSEVIER

(備考) 要旨は、1, 500字以内にまとめてください。