

令和元年6月17日現在

機関番号：11101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K01644

研究課題名(和文)骨折発生要因の実証的分析に基づいた骨折予防健康教育プログラムの開発

研究課題名(英文) Development of Fracture of a bone prevention program through the empirical analysis for generating factor of Fracture

研究代表者

小林 央美 (KOBAYASHI, Hiromi)

弘前大学・教育学部・教授

研究者番号：00419219

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,800,000円

研究成果の概要(和文)：学童期の骨折発生要因の主体的要因としての身長のスパート期における脆弱性との関連を実証的に明らかにするため、骨折例について、男女別学年別に、長骨群、短骨群、扁平骨群の骨折の度数分布と骨折率の分析を行った。長骨では、PHV年齢の相対的骨脆弱期に骨折率が高くなり、短骨群では、相対的骨脆弱期とスポーツ機会の増加の両方が影響を与えている可能性があることが推察された。また、骨折予防に関する小・中・高における保健体育科の教科書の取り扱い内容について分析した結果、小学校では運動の効果、中学校、高等学校ではけがの予防についてふれていた。研究成果は報告書にまとめた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学童期における骨折は児童生徒の発育・発達にも影響を及ぼすことがあり、骨折予防は重要な保健教育といえる。骨折要因の一つとして、身長のスパート期における骨形成過程における特性からの脆弱性がいわれている。今回は、児童生徒の骨折例について男女学年別に長骨・短骨、扁平骨といった骨折部位との関連で度数分布と骨折率から明らかにした。また、小・中・高校における保健科教育の教科書の内容についても、分析した。その結果、小学校では運動の効果、中・高校ではけがの予防で骨折予防にふれていたが、十分とは言えない。保健科教育の他、日常の運動場面や学級活動等での指導を通して、骨折予防教育を強化することが重要である。

研究成果の概要(英文)：In order to clarify the relationship between bone fractures and peak height velocity (PHV) in late childhood and puberty, the frequency distribution and fracture incidence of the long bones, short bones, and flat bones of school children were analyzed, based on a separation by gender and grade. The results are reported below. Based on these observations, it became clear that the fracture incidence for long bones increases during the period of relative bone fragility around the time of PHV. For short bones, there is a possibility that the fracture incidence rate is influenced both by the period of relative bone fragility and an increase in sports-related activities.

The research results were compiled in a report.

研究分野：養護学

キーワード：骨折予防

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 児童生徒の骨折の課題性

学校管理下における骨折は1990年代以降急増(日本学校健康センター統計結果より)。児童生徒の骨折は、健全な骨発育を障害して骨の量を減らすおそれがあり、将来、骨粗鬆症になりやすくする危険性があるため、その予防は学校現場において重要な課題といえる。

(2) 骨折の発生要因と実証的研究の必要性

学童期の骨折の発生要因は、主体的要因(体力・運動能力や技術的習熟、判断力等)と、環境的要因(スポーツ機会や天候等)が組み合わさって発生すると指摘されている。

我が国の学校管理下における骨折発生率をみると、身長が急激に伸びる中学校期の男子では平均3.3%であり、小学校期・高校期に比べて約2倍に近い頻度を示す。また、運動実施頻度の推移では、小学校期でほとんど毎日運動している子どもの頻度が激減し、一方で中学校期が1980年以降2000年まで増加。このことから、小学校期に身のこなしや防御動作を十分に身に付けぬまま、中学校期で本格的なスポーツ活動に参加しているのではないかと推測される。

また、最近主体的要因の体格の因子として、相対的骨脆弱期が注目されている。これは身長が急激に伸びる時期は、長管骨の長軸方向の伸びに骨密度・骨強度が追いつかない相対的骨脆弱期であり、皮質骨の骨代謝が亢進し、皮質骨の有孔性が増加して骨が脆弱になると考えられている。

以上のように、先行研究において児童生徒の骨折要因は研究されてきているが、実証的に研究された結果からの知見ではない。そこで本研究では、学校管理科の骨折例の調査から骨折発生要因について検討する。また、その結果を骨折予防の健康教育への活用についても考察する。

2. 研究の目的

本研究の目的は、骨折例の調査から、成長に関連する骨折部位別の骨折率と身長の伸び等の体格因子・種目等の運動機会因子との関連を検討し、成長期の相対的骨脆弱期や成長期の運動機会因子による骨折発生要因について、実証的に解明することである。また、骨折予防の健康教育への活用についても考察する。

3. 研究の方法

(1) 骨折の発生要因に関する研究

A県における小・中・高等学校の学校管理下で発生した骨折事例のうち、医師による確定診断名が明確な事例は**2,115**例(男子**1,476**例・女子**639**例)を対象とし、骨折率を求める際の母数となる男女別学年別児童生徒数は、対象年度のA県ならびに全国の児童・生徒数の値を使用した。調査内容は、校種、学年、性別、骨折診断名、骨折部位、受傷場所、受傷時の場合、受傷時の動作の状況などであった。

骨折部位による比較では骨の形状や骨形成過程や考慮して、長骨群、短骨群、扁平骨等群の3骨群に分類して分析を行った。

(2) 健康教育への活用

学校における健康教育における「教科保健」で使用されている教科書、計**14**冊の内容分析を行った。

4. 研究成果

(1) 校種別男女別骨折率

男子の校種別骨折率は、小学校が**1.10%**、中学校が**2.29%**、高校が**1.13%**であった。女子は、小学校が**0.70%**、中学校が**0.78%**、高校が**0.39%**であった。男子は女子に比べ高率であ

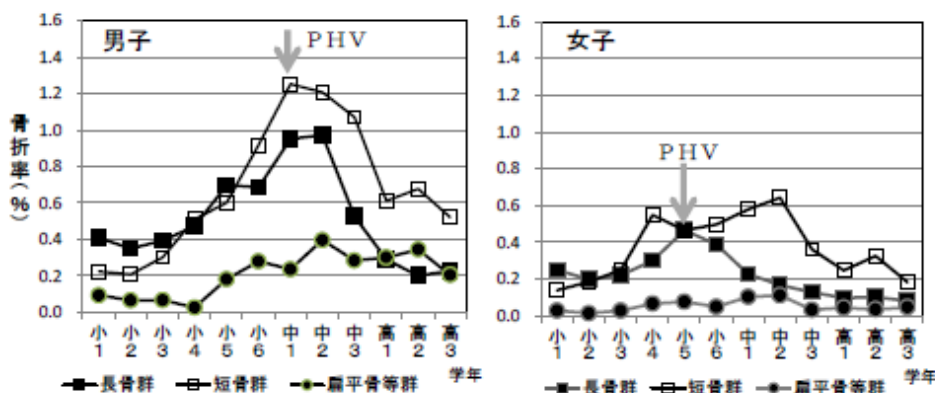
り、中学校、高校においては、男子が女子のほぼ3倍であった。校種別では、男女ともに中学校が最も高率であるが、女子では小学校・中学校の差が少なく、男子では中学校が小学校・高等学校の約2倍であった。

(2) 男女別学年別骨折度数と骨折率の3骨群間における比較

男子の学年別骨折度数を3骨群間で比較すると、合計度数は短骨群が720例で最も多く、次いで長骨群535例であった。また、3骨群間の学年別度数分布には有意の差($P < 0.001$)があった。3骨群別の学年別骨折率を比較すると、長骨群では、PHV年齢の中1と中2でピークを示し、その後急激に低下した。短骨群においては、小6から中3にかけて台形型の高率を示した後、高2で若干の増加を認めた。扁平骨等群においては、長骨群、短骨群に比べて低率であるが、小6から高2までのなだらかな台形を示した。

女子の学年別骨折度数を3骨群間で比較すると、男子同様合計度数が最も多いのは短骨群で373例、次いで長骨群で213例であった。3骨群間の学年別度数分布には有意の差($p < 0.05$)があった。

3骨群別の学年別骨折率を比較すると、長骨群では、PHV年齢の小5と、小6でピークを示した。短骨群では、小4から中2までが台形型の高率を示した後、高2で増加を認めた。扁平骨等群においては、全学年にわたって骨折率は低率であった。



3骨群別学年別骨折率の比較

(3) 3骨群における学年別骨折率の男女比較

長骨群における学年別骨折率を男女で比較すると、男子長骨群ではPHV年齢13歳の中1、その後の中2でピークを示したがその後は急激に低下していた。女子長骨群では、PHV年齢の11歳の小5でピークを示し小6はそれに次ぎ、その後中1から低下しており、男性に比べて学年に2年間の差が認められた。PHV年齢から見ると、男女ともに、長骨の骨折率はPHV年齢とその1年後にピークを示し、2年後には急激に低下していた。男子骨折率の中1・中2の平均値は0.96%であり、女子骨折率小5・小6の平均値は0.43%であり、男子が女子の2.3倍であった。

(4) 教科保健における教科書内容について

学校における健康教育は教育活動全体を通して行うこととなっている。そのうち、「小学校では体育科の保健領域」、「中学校では保健体育科保健分野」、「高等学校では科目保健」として展開されるいわゆる「科目保健」で活用される教科書14冊の内容について分析した。小学校8冊、中学校・高等学校をそれぞれ3冊の計14冊の教科書において、骨折や骨折予防関連の内容

の取り扱い頻度と内容を整理してまとめた。結果、14冊いずれにおいても小学校では運動の効果やけがの予防、中学校・高等学校ではけがの予防で取り扱いがなされていた。全体として分量は少ないが、体の成長との関連やけがの発生要因との関連での記載があった。しかし、全体として十分とは言えないし、科学的根拠との関連で述べていたのは、わずか1冊であった。さらに、内容・分量の充実を図るとともに、補助教材での強化の必要と言える。

以上のことから、骨折例からの分析では、長骨では、**PHV** 年齢の相対的骨脆弱期に骨折率が高くなることや、短骨群では、相対的骨脆弱期とスポーツ機会の増加の両方が影響を与えている可能性があることがわかった。また、教科保健をはじめとした学校における健康教育での骨折予防教育の重要性が示唆された。

これらについて、「報告書」としてまとめた。

<引用・参考文献>

- 1) Henderson RE(1992)、Kenp GJ、Campion ER.Residual bone-mineral density and muscle strength after fractures of the tibia or femur in children. J Bone Joint Surg Am;74(2):211-218.
- 2) Leppala j、Kannus P、Niemi S、sievanen H、Vuori I、Jarvinen M.An early-life femoral shaft fracture and bone mineral density at adulthood.Osteoporos Int 1999;10(4):337-342.
- 3) 田中弘之、杉森裕樹、加賀勝、井本岳秋、三村寛一、高橋香代、清野佳紀(2006)子どもの骨を丈夫にするための提言、日本骨粗鬆症学会雑誌、14(2)11-14
- 4) 小野三嗣(1996) 小児の骨折。医歯薬出版株式会社。
- 5) 加賀勝、高橋香代、清野佳紀(2004)青少年期における運動実施頻度の二極化について、日本小児科学会雑誌、108(4)625-634.
- 6) Bailey DA (1997) The Saskatchewan Pediatric Bone Mineral Accrual Study: bone mineral acquisition during the growing years. Int J Sports Med 18 Suppl : S 191-194.
- 7) Parfitt AM (1994) The two faces of growth: benefits and risk to bone integrity. Osteoporosis Int 4: 382-398.
- 8) 日本体育・学校健康センター(2002) 学校管理下の災害
- 9) 加賀勝、高橋香代、鈴木久雄(1999)日本人青少年の脛骨超音波伝播速度の年齢変化。日本骨形態計測学会雑誌
- 10) 渡邊正樹編(2013) 学校安全と危機管理、大修館書店

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 0 件)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年:

国内外の別:

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号（8桁）：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。