

『平成26年度一般財団法人救急振興財団調査研究事業助成』

「救急・災害現場での安全かつ迅速な患者救出方法に関する研究」報告書

平成27年3月10日

国立大阪医療センター 救命救急センター
若井 聡智

目次

1. 背景	3
2. 目的	3
3. 同意取得	4
4. 研究デザイン	4
5. 結果	5
6. 考察	9
7. 結論	9

1. 背景

救急現場、特に大事故災害など患者に到達して救出することが困難な現場には、最初に患者と接触するのは救急隊ではなく救助隊である。それ故、救助隊による活動が医学的に適正でかつ迅速であり、救急隊との連携が円滑に行われることが患者予後の改善に直結すると考えられる。しかし救助隊は救急隊に比べて、医学的見地に立って患者を搬送することに不慣れであり、救助活動の問題点は、愛護的であることと迅速であることを両立させることである。それを解決するには、救出時の患者固定法として、安定性は従来の全脊柱固定法に比べて同等またはそれ以上で、かつより簡便な方法を確立する必要がある。我々は以前から現場での救助隊の活動の重要性を認識しており、救助-救急隊 (R-A) 連携会議を開催している。その中で、活動スペースが乏しい救急現場で、愛護的かつ迅速に患者を救出するための方法としてバスケット担架と毛布を組み合わせたもの (BBB 固定法*) を提唱してきた。

この方法を用いた固定に要する時間は、従来のバックボードによる全脊柱固定でバスケット担架に乗せた場合の 1/2 未満**である。この BBB 固定法の患者体幹の安定性を科学的に実証することが必要であると考えられる。

* : Backboard - Basket - Blanket (バックボード - バスケット - ブランケット) 法
具体的な方法は、別紙で示す。

** : 従来の全脊柱固定でバスケット担架に乗せた場合は平均 74 秒、
BBB 法では平均 27 秒であった。(ともに隊員2名で行って計測)

2. 目的

救出時の患者固定法として、安定性が従来の全脊柱固定法に比べて同等またはそれ以上で、かつより簡便な方法を確立するために、BBB 固定法が患者体幹固定に関して安定していることを科学的に実証すること。

3. 同意取得

同意書の取得は必要ないが、倫理委員会 (IRB) および施設長の承認を得た後に、研究を行った。

4. 研究デザイン

健康な生体に理由なく X 線照射を行うことは、法律で禁止されている。そのため、本研究のために可動性があり X 線不透過の材料で作成した人体骨格 (ファントム : 別紙写真 1~4) とウレタンを組み合わせた人体模型^{*1} を作製した。この模型を用いて、BBB 固定法と従来法 (バックボードに全脊柱固定する方法) で移動時の脊椎の安定性を比較した。

具体的には、各固定方法で人体模型を固定し 45 度・90 度傾けたところで脊椎の変位を計測 (①体重による歪み^{*2} : 仰臥位と 90 度側臥位での比較。単純 X 線写真で計測・②ローテーション^{*3} : BBB 固定時の仰臥位と 45 度斜位での比較。CT で各椎体間の回転角度を計測) して、評価した。

^{*1} : 脊柱 (頸椎 - 胸椎 - 腰椎) - 骨盤の X 線ファントムをウレタン製の全身人体模型に埋め込んだものを作成 (別紙 写真 1~6)。

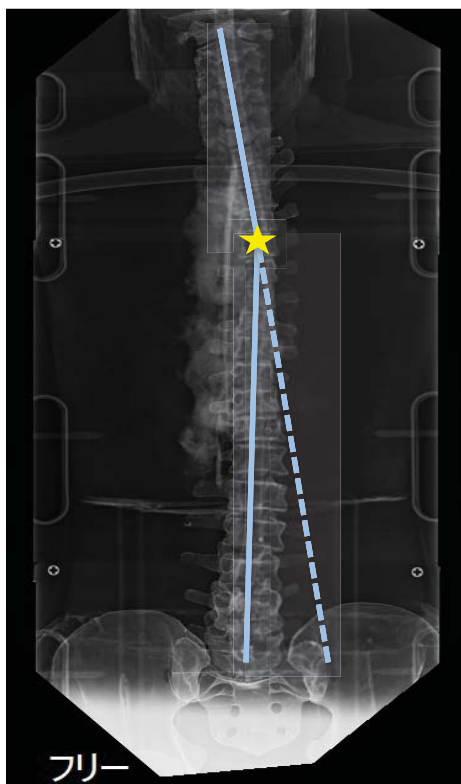
身長 175cm、検証時には体重が約 50kg になるよう体幹に砂嚢を装着。

^{*2} : 各固定法における 90 度右側臥位での体重による歪み (角度) を測定
胸部の固定は Th4 で行われており、その部分での折れ角度を測定

^{*3} : BBB 固定における仰臥位と 45 度右斜位での各椎体間の回転角度を測定

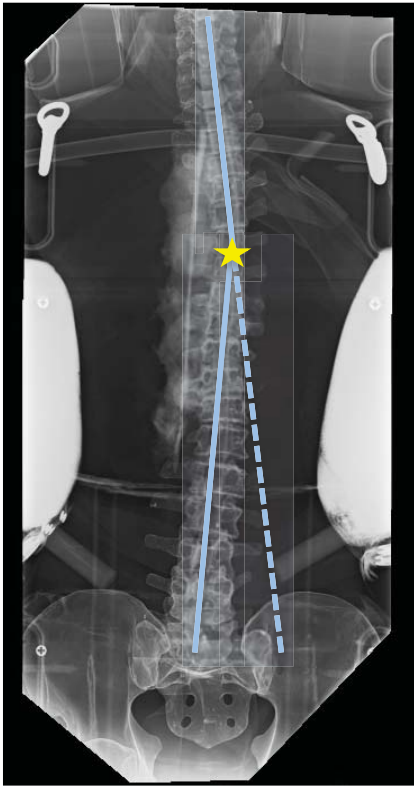
5. 結果

- ① 各固定法における 90 度右側臥位での体重による歪み（角度）を測定
胸部の固定が Th4 の高さであったため、その部分での折れ角度を測定

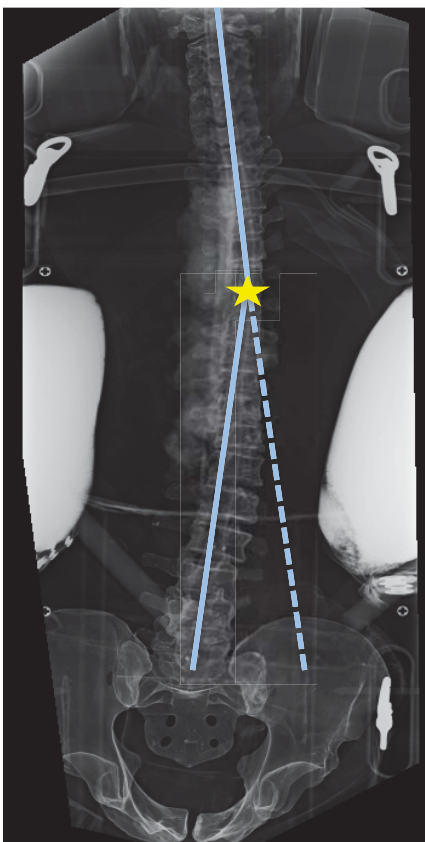


(図1：固定なし、仰臥位 9.520度)

もともとの人体模型作成時の歪みであると考えられる。



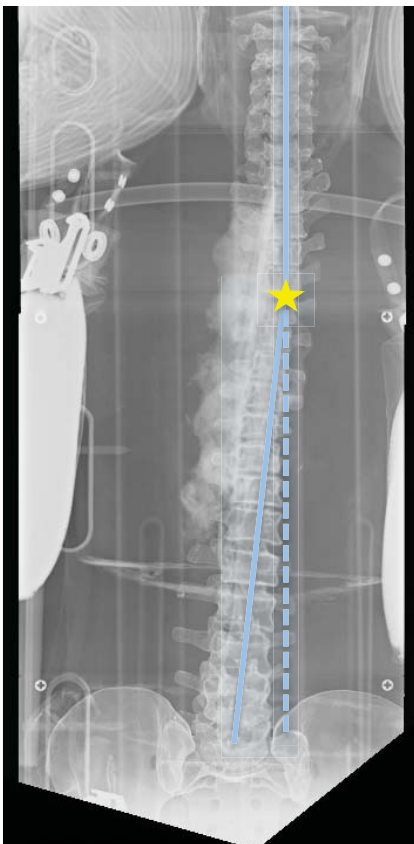
(図 2 : バックボード固定、仰臥位 12.044 度)



(図 3 : バックボード固定、90 度右側臥位 13.856 度)



(图 4 : BBB 固定、仰臥位 6.676 度)

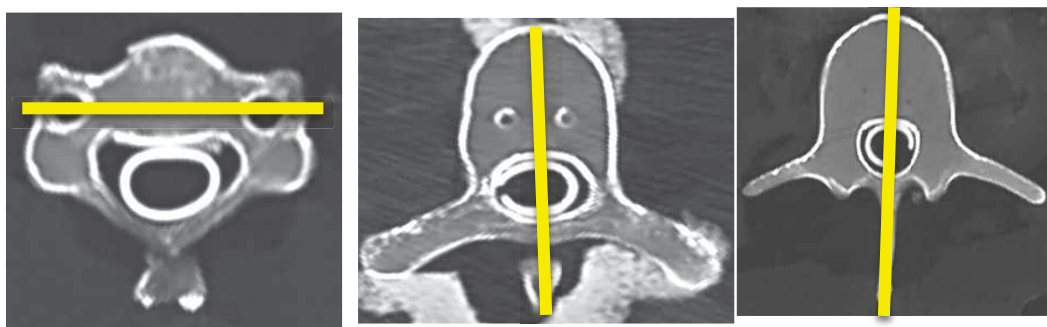


(图 5 : BBB 固定、90 度右側臥位 6.101 度)

	仰臥位	90度右側臥位
なし	9.520	
バックボード固定	12.044	13.856
BBB 固定	6.676	6.101

(表1) (度)

② BBB 固定における 45 度右斜位での各椎体間の回転角度を測定



頚椎（両側横突起を結んだ線）・胸椎・腰椎（椎体の正中と棘突起を結んだ線）：黄色線を基準として回転角度を計測（尾側から見て下位の椎体が時計回りに回転した時を+とした。）仰臥位時と 45 度右斜位時の差を評価した。

椎体間	仰臥位	45度 右斜位	差	椎体間	仰臥位	45度 右斜位	差
C2-3	0	-2	2	Th6-7	3	0	3
C3-4	-2	0	2	Th7-8	0	0	0
C4-5	-3.2	-3	0.2	Th8-9	9	7	2
C5-6	-2.8	-5	2.2	Th9-10	-3	0	3
C6-7	0	0	0	Th10-11	9	10	1
C7-Th1	0	0	0	Th11-12	0	0	0
Th1-2	-4.7	-4	0.7	Th12-L1	0	0	0
Th2-3	6	5	1	L1-2	0	0	0
Th3-4	0	3	3	L2-3	-3	-4	1
Th4-5	0	0	0	L3-4	0	0	0
Th5-6	0	0	0	L4-5	0	0	0

(表2) (度)

6. 考察

結果①から、90度側臥位時でのバックボード固定とBBB固定を比較して、BBB固定のほうが体重による歪みが大きくないことがわかった。また、BBB固定での仰臥位と90度側臥位を比較して、体重の歪みは生じなかったと考えられる。

結果②から、BBB固定における仰臥位と45度斜位での各椎体間の回転（ローテーション）は、仰臥位時を基準として3度以下であった。この回転角度では、脊椎間で脱臼を起こすことは全く考えられず、安全な範囲であると考えられる。

以上から、BBB固定は従来のバックボード固定と比較して安定性はほぼ同等であると考える。そのため将来的に、特に救助隊員の活動に取り入れられる固定方法として提案したいと考える。

但し、これらの全結果において人体模型を使用したことによる限界があると思われる。本来、生体に備わっている脊椎を支持する靭帯・筋肉が模型では再現できなかった。しかし、生体では脊椎を支持する組織が備わっている分、より安定するとも考えられる。もう一点は、脊椎に骨傷がある場合や脊椎周囲の組織が損傷している場合を想定していないことも問題である。骨傷や損傷がある場合には、脊柱そのものが不安定となる。また、患者が不穏状態で制止が効かない場合の安定性も、人体模型で再現することは不可能である。従って、今回の結果が全て実際の救急現場に当てはめられるわけではないと思われる。

7. 結論

BBB固定は、短時間に簡便に行える方法であり、脊柱に対する安定性も従来法と比較してほぼ同等であると考えられる。但し、解決すべき問題は残されている。

『この研究は一般財団法人救急振興財団の「救急に関する調査研究事業助成」を受けて行ったものである』

人体模型①



(写真1 腰椎～骨盤ファントム)



(写真2 腰椎前面 拡大)



(写真3 腰椎後面 拡大)



(写真4 腰椎側面 拡大)

人体模型②



(写真5 人体模型 頭側から全景)



(写真6 人体模型 頭～下腿)

人体模型固定



(写真7 バックボード固定)



(写真7 BBB固定)

BBB固定方法

