

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 21 日現在

機関番号：11301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2013

課題番号：24659342

研究課題名(和文) 段ボール製ベッドによる東日本大震災避難者の健康被害の改善、防止効果の検討

研究課題名(英文) The clinical utility of makeshift beds in the Great East Japan Earthquake shelters

研究代表者

奈良 正之(Nara, Masayuki)

東北大学・大学病院・教授

研究者番号：70374999

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,600,000円、(間接経費) 480,000円

研究成果の概要(和文)：大災害後には様々な疾患の発症率が上昇する。原因の1つに、避難所での劣悪な環境が挙げられる。その環境を改善するべく、段ボール製ベッドを導入し、効果を調査・検討した。宮城県石巻市の災害避難所で、同意の得られた43名にベッドを導入し、1ヶ月後のフォローが可能であった30名で観察調査を行った。血圧は有意に下降し、複合的動作能力を評価するtimed up & go testでも、有意な改善を認めた。導入前に咳嗽、不眠、腰痛の症状のあった人は、いずれも有意に改善した。健康関連QOL(SF-8)調査では、身体的健康度と精神的健康度の両方で有意な改善が認められた。本ベッドは有効な影響を及ぼす事が示唆された。

研究成果の概要(英文)：Strong earthquake have been reported to increase the incidence of diseases. One reason for these increases may be the stress from the poor living environment for evacuees in disaster shelters. To reduce stress, makeshift cardboard beds were introduced in shelters in the Ishinomaki region, one of the areas heavily damaged by the Great East Japan Earthquake. The study was performed to determine whether use of the beds offered a reduction in the disease burden. Blood pressure measurements, Timed Up & Go test which assesses functional mobility, and questionnaire survey scores improved significantly 1 month after the introduction of the beds. Makeshift beds of cardboard could be very useful in disaster shelters.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：内科系臨床医学・内科学一般

キーワード：災害医療

1. 研究開始当初の背景

平成23年3月11日に起きた東日本大震災は、死者1万5千人以上の未曾有の被害をもたらした。加えて47万人以上の人々が避難所に入ることを余儀なくされた。先の阪神淡路大震災や新潟中越地震では、震災後に脳卒中や心筋梗塞などの心血管疾患を始めとする様々な疾患の発症率の上昇が報告されている(R. Tanaka et al., Intern Med 36: 87, 1997, I. Nakagawa et al., Heart 95: 2009, 2009)。原因の1つに避難所での生活環境が考えられる。大災害時、多くの避難者は体育館等の公共施設に避難し、仮設住宅が出来るのを待つ。しかし、避難所の環境は良好とは言えず、災害を逃れて避難所に避難できても、避難所で肺炎や喘息発作を発症し、重篤な状態に陥る。では、避難所の何に問題があるのか?一般住宅と異なり、避難所の中は土足で歩行する事が多い。一方居住空間は一般住宅と同様に床の上に布団や毛布を敷いた環境になっている。つまり土足で運ばれて来た埃や泥などを容易に吸い込むことが原因の1つと考えられる。そこで解決法として、居住空間を上げることで粉塵や埃を吸い込む機会を減らす方法が考えられる。また、避難所では日中は床に直に座り、夜は床の上にマットを敷いて寝る。他者が通りかかればその振動で、快眠が得られなくなる。加えて避難所の中は混雑しているため、一人当たりの居住スペースが極めて限られ、ストレスが増加し、結果として上記のような災害関連疾患が増加するものと考えられる。その解決策の1つとして避難所への段ボール製ベッドの導入を考えた。このベッドは高さが35cmあり、寝ていても、他者の歩行による埃を吸入することは少ないと思われる。また、直接床の上に寝る事から来る振動も感じずに済むであろう。また、日中は椅子代わりに腰掛けることができるので、床の上に直に座ることで生じる腰痛の予防にもなり得ると考えられる。

2. 研究の目的

床の上での生活から来るストレスを解消することを目的として段ボール製ベッドを避難所に導入した。さらに、このベッドが避難者の健康被害の改善、防止の効果を持ちうるかを検討した。

3. 研究の方法

東日本大震災被災地の1つである宮城県石巻市の避難所に赴き、承諾を得られた避難者に段ボール製ベッドを導入し、(1)ピークフ

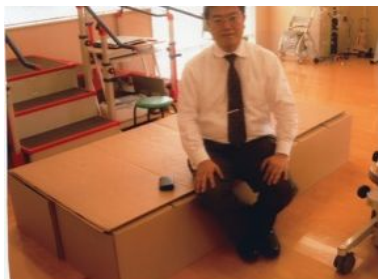


図1 段ボール製ベッド全体像

ロー、(2)血圧、(3)血液凝固能(d-ダイマー)、(4)下肢静脈エコー、(5)複合的動作能力(timed up & go test)、(6)症状(咳嗽、不眠、腰痛)に関する質問調査、(7)



図2 ベッドの内部構造

健康関連QOL調査(SF-8)を行った。段ボール製ベッドは長さ200cm、幅90cm、高さ35cmで(図1)、24個の小さな単位から出来ている(図2)。平均加重9.5トンに耐えるように丈夫に出来ている。

(1)ピークフローについては、ピークフローメーターを各人に渡し、ベッド導入後調査日まで、日誌に記録を毎日最低2回つけてもらうようにした。ピークフローは、普段、気道閉塞の評価として気管支喘息やCOPD患者の経過観察に用いられている。今回、ピークフローを用いることで、特に気管支喘息やCOPDを基礎疾患に持つ避難者の評価を考えた。これらの疾患を持つ避難者がベッドを使用することで疾患の重篤化から逃れられる可能性を検討した。

(2)高血圧は脳血管疾患のリスクになる。従って、ベッドの使用による血圧の変化を評価することで、脳血管疾患のリスクを評価できるものと考えた。

(3)d-ダイマー(血液凝固能)測定に加えて(4)下肢静脈エコー(下肢静脈血管の拡張度や血管内血栓の有無をチェックする)は、いわゆるエコノミー症候群などの血栓に由来する疾患のリスクを評価する。

(5)timed up & go testは、椅子から立ち上がり3m先の目標を折り返して戻ってくる

時間を測定するもので、複合的動作能力の評価に用いられている(図3)。ベッドの使用で改善が見ら



図3 Timed up & go test

れば、避難者の行動が活発になったと考えられる。特に高齢者では、歩かなくなることによって起こる筋力低下等の廃用症候群から回避できることが予想される。

(6)症状(咳嗽、不眠、腰痛)に対するアンケートは、症状の程度を5段階で回答してもらうように作成した。例えば咳嗽の場合、全く出ない(5点)、稀に出る(4点)、時々出る(3点)、度々出る(2点)、頻繁に出る(1点)とし、点数が低い程、症状がひどい

状況であることを示している。「研究成果」の項で導入前に既に症状のある人の検討を行っているが、この場合、点数が3点以下の人を「症状有り」とした。

(7) SF-8 は8項目の質問からなるアンケートで、健康関連 QOL を評価できる。これは特異的な疾患に関係しない包括的な健康尺度とされており、その特徴は質問数が少なく短時間で答えられることに加えて、「身体的健康度」と「精神的健康度」の両方を測定することができることである。本研究では SF-8 スタンダード版(振り返り期間1ヶ月)を用いた。

4. 研究成果

石巻市内の避難所3カ所で同意の得られた43名に段ボール製ベッドを導入した。1ヶ月後にフォローが可能であったのは30名で、その30名に対して調査を行った。30名の平均年齢は64.2±3.1歳(30歳~84歳)、21名が女性であった。

(1) ピークフローについては、全30人では有意な改善は認められなかった(前 351.5 ± 19.2 L/min、後 364.2 ± 17.9 L/min (p=0.14))。しかし、COPD を基礎疾患に持つ患者では新たな治療が加わってないにも関わ

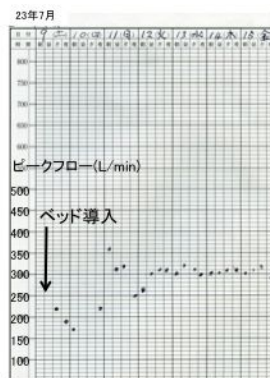


図4 COPDを持つ避難者のピークフロー記録

らずピークフローが上昇する人がいた(図4)。

(2) 血圧については、ベッド導入後、収縮期血圧(systolic blood pressure)も拡張期血圧(diastolic blood pressure)も共に低下した(収縮期血圧:前 145.8±4.1mmHg、後 131.3±3.8mmHg (p<0.001)、拡張期血圧:前 84.6 ± 2.8mmHg、後 76.8 ± 2.4mmHg (p<0.001))(表1)。

Variables	Before	After	P
Systolic blood pressure, mm Hg	145.8±4.1	131.3±3.8	<0.001
Diastolic blood pressure, mm Hg	84.6±2.8	76.8±2.4	<0.001
D-dimer (all subjects), µg/mL	0.43±0.08	0.35±0.05	=.49
D-dimer (>.05 before introduction of bed), µg/mL, n=5	1.14±0.30	0.67±0.15	=.063
Timed Up & Go test, s	8.15±0.62	7.69±0.57	<.01

表1 (データは平均値±標準誤差で表した。)

(3) d-ダイマー(D-dimer)の値はベッドの導入前後で有意な差は認めなかった(前 0.43 ± 0.08 µg/mL、後 0.35 ± 0.05 µg/mL (p=0.49))。しかし元々d-ダイマーが高め(>0.5 µg/mL)の人(5名)に限って調べると、導入によって低下する傾向が認められた

(前 1.14 ± 0.30 µg/mL、後 0.67 ± 0.15 µg/mL (p=0.063))(表1)。

(4) 下肢静脈エコーでの調査では、ベッド使用前に下肢静脈内に血栓を有する人が9名いた。1ヶ月後、その9名の内、5名で血栓が消失していた。一方、当初血栓の無かった21名の内、2名に新たに血栓が生じていた。

(5) timed up & go testでは、ベッド導入1ヶ月後には、有意に歩行時間が短縮した(前 8.15 ± 0.62 秒、後 7.69 ± 0.57 秒 (P<0.01))(表1)。

(6) 症状に関するアンケート調査では、全員では咳嗽(Cough)、不眠(Insomnia)、腰痛(Lumbago)の症状の中で腰痛のみ有意に症状の改善が認められた(前 3.86 ± 0.20 点、後 4.34 ± 0.20 点 (p<0.01))。対象を導入前に既に症状のある人のみにして検討すると、いずれの症状も有意に改善した(咳嗽:前 2.33 ± 0.29 点、後 4.67 ± 0.17 点 (n=9、P<0.01)、不眠:前 2.64 ± 0.20 点、後 3.73 ± 0.30 点 (n=11、P<0.05)、腰痛:前 2.77 ± 0.12 点、後 3.62 ± 0.30 点 (n=13、P<0.05))(表2)。

Evacuees	Before	After	P
All individuals			
Cough	4.03±0.24	4.58±0.16	=.06
Insomnia	3.69±0.19	4.07±0.16	=.11
Lumbago	3.86±0.20	4.34±0.20	<.01
Individuals with symptoms			
Cough (n=9)	2.33±0.29	4.67±0.17	<.01
Insomnia (n=11)	2.64±0.20	3.73±0.30	<.05
Lumbago (n=13)	2.77±0.12	3.62±0.30	<.05

表2 (データは平均値±標準誤差で表した。)

(7) SF-8 では、「身体的健康度」を反映する「全体的健康感(General health)」、「身体機能(Physical functioning)」、「日常役割機能(Role physical)」、「身体の痛み(Bodily pain)」のいずれもベッド導入1ヶ月以後にスコアが有意に改善した(General health:前 45.3±1.5 点、後 51.4 ± 1.1 点 (P<0.01)、Physical functioning:前 45.1 ± 1.6 点、後 50.1 ± 0.9 点 (P<0.01)、Role physical:47.2 ± 1.9 点、後 51.7 ± 0.8 点 (P<0.05)、Bodily pain:前 47.9 ± 2.1 点、後 53.9 ± 1.6 点 (P<0.05))。一方、「精神的健康度」の方も、「社会生活機能(Social functioning)」のみ変化が無かったものの、「活力(Vitality)」、「心の健康(Mental health)」、「日常役割機能(Role emotional)」で有意な改善を認めた(Vitality:前 46.6 ± 1.2 点、後 51.2 ± 1.0 点 (P<0.01)、Social functioning:前 49.1 ± 1.7 点、後 49.8 ± 1.5 点 (P=0.70)、Mental health:前 44.4 ± 1.7 点、後 49.5 ± 1.3 点 (P<0.01)、Role emotional:前 44.4 ± 1.8、後 51.7 ± 0.9 点 (P<0.001))(表3)。

Shift of SF-8 Health Survey Scores After the Introduction of Beds ^a			
Survey Items	Before	After	P
General health	45.3±1.5	51.4±1.1	<.01
Physical functioning	45.1±1.6	50.1±0.9	<.01
Role physical	47.2±1.9	51.7±0.8	<.05
Bodily pain	47.9±2.1	53.9±1.6	<.05
Vitality	46.6±1.2	51.2±1.0	<.01
Social functioning	49.1±1.7	49.8±1.5	=.70
Mental health	44.4±1.7	49.5±1.2	<.01
Role emotional	44.4±1.8	51.7±0.9	<.001

表3 (データは平均値±標準誤差で表した。)

以上をまとめる。血圧は有意に下降した。これはアンケートの調査から導入前に腰痛や不眠を感じていた人がベッドの導入で改善していることから、「痛みが和らぐ」あるいは「夜間眠れる」と行ったことが血圧の低回に寄与している可能性が考えられた。

ピークフローもd-ダイマーも、全ての人で調べると有意な改善は認めないが、一部の人(もともと呼吸器疾患(COPD)を基礎疾患として持つ人あるいはd-ダイマーが高めの人)は改善傾向を示している。症状のアンケート結果も併せて考えると、元々症状を有する人あるいは疾患を持つ人にはベッドは有効である可能性が考えられる。

血栓を有する疾患に対する効果であるが、今回の調査からは示唆を得ることが出来なかった。しかし、元々血栓を有していた9名のうち5名から血栓が見られなくなったことは重要で、今後、さらなる検討が必要であると思われる。

Timed up & go testでは有意な改善が見られた。このテストは歩行スピード、バランス、動き回る能力等を反映しているので、このベッドは機能的な動きに有効な影響を及ぼしている可能性が考えられる。

症状のアンケート調査の結果を見るともともと咳嗽のある人がベッドの導入後改善している。このことは「背景」の項で予想したように、ベッドで寝ることで床から離れ、埃や泥を吸い込まずに済んだ可能性が考えられる。ピークフロー検査でもCOPDの人が新しい治療を受けること無くピークフローが改善していることも同様の理由が考えられる(図2)。ベッドは適度な高さが有るので、日中は椅子として腰掛けることが出来る。腰痛の改善はこのようなことが寄与しているのかもしれない。

SF8の結果からは、ベッドが身体的健康度ばかりで無く、精神的健康度の改善にも寄与していることが示唆された。ベッドの導入によって劣悪な生活環境が改善され、精神的ストレスが減ったと考えることが出来る。

本研究はコントロールを置いていないこと、観察研究であることより、結論を導く上で、制限がある。しかし、今回の結果を見る限り、災害時のベッド導入は有効であると考えられる。段ボールは安価で、丈夫である(今回のベッドは平均加重9.5トンに耐えることを

確認している)。場所をとらずに収納できる。加えて段ボール工場は全国各都道府県に最低1つは有るとされる。よって、災害時において段ボール製ベッドはとても有効であると考えられ、災害時への備えとして備蓄が望まれる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1 件)

Nara M, Ueda S, Aoki M, Tamada T, Yamaguchi T, Hongo M. The clinical utility of makeshift beds in disaster shelters. *Disaster Med Public Health Preparedness*. 査読有. 7, 2013, 573-577. (DOI: 10.1017/dmp.2013.107)

[学会発表](計 1 件)

奈良正之、植田信策、青木正志、玉田勉、筒井美穂、金村政輝、本郷道夫、東日本大震災における避難所での段ボール製ベッドの有用性の検討、第5回日本病院総合診療医学会学術総会、2012年9月28日、横浜

6. 研究組織

(1)研究代表者

奈良 正之 (Nara, Masayuki)
東北大学・大学病院・教授
研究者番号: 70374999

(2)研究分担者

青木 正志 (Aoki, Masashi)
東北大学・大学院医学系研究科・教授
研究者番号: 70302148

玉田 勉 (Tamada, Tsutomu)
東北大学・大学病院・講師
研究者番号: 80396473

(3)連携研究者

福土 審 (Fukudo, Shin)
東北大学・大学院医学系研究科・教授
研究者番号: 80199249