

令和 6 年 6 月 12 日現在

機関番号：15401

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K18806

研究課題名（和文）要介護者歯科診療の術者腰痛予防に有用な姿勢保持装具の新開発

研究課題名（英文）New development of posture-maintaining orthosis useful for preventing low back pain during dental treatment for long-term care recipients

研究代表者

平岡 綾（HIRAOKA, Aya）

広島大学・病院（歯）・研究員

研究者番号：60781812

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000 円

研究成果の概要（和文）：目的は、要介護者に対する歯科診療特有の複合的な前屈位保持動作時の腰背部や股関節の筋活動に対する腰痛防止ベルトの効果と有用性を明らかにすることである。歯科診療姿勢を想定し、体幹前屈に左回旋を加えた回旋条件、左回旋と左側屈を加えた回旋・側屈条件を行った。2種類のベルト（背部の伸縮ゴムにより前屈方向のみの支持力を提供するものと複数のベルトで多方向への支持力を提供するもの）を使用し、腰背部および股関節の筋活動を計測し、受容性も評価した。その結果、前屈方向のみの支持力を提供するものと比較して多方向への支持力を提供するものでは腰背部および股関節の筋活動が減少し、受容性は、ベルトの配置で変化しなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

要介護高齢者に対する訪問歯科診療の需要は、今後さらに増加することが予想される。一方で、術者は長時間前屈あるいは側屈姿勢を保つ必要があり、腰痛、肩こりなどの身体的障害の発症や悪化から、診療の質の低下に繋がりがねない。本研究では、前屈方向への支持を目的とする既存のエクソスーツでは、要介護者への歯科診療特有の複合的な前屈位保持動作で効果を得られず、動作特異的に配置したベルトのエクソスーツは腰部への負担を軽減させ、作業現場における有用性が高いことが示された。この結果は、増加する在宅歯科医療の需要に対応する歯科医師や歯科衛生士の身体負担軽減につながり、在宅歯科診療従事者の増加の一助になると考える。

研究成果の概要（英文）：In the present study, we will examine the effect of exoskeletons when complex sustained forward bending are performed, which is a posture characteristic to dental healthcare for individuals requiring long-term care, in the aim of elucidating the usefulness of exoskeletons. The exoskeleton used two types: simple support, which provides support only in the forward bending direction using elastic rubber in the back, and complex support, which provides support in multiple directions using multiple belts. Muscle activity in the lumbar and hip joints was measured. We created a questionnaire to evaluate exoskeleton acceptance. In complex sustained forward bending, an exoskeleton that provides support in multiple directions reduces muscle activity in the lumbar region and hip joints, compared to an exoskeleton that provides support only in the forward bend direction. Exoskeleton acceptance did not change significantly depending on belt placement.

研究分野：高齢者歯科学

キーワード：要介護高齢者 腰痛防止 歯科診療

1. 研究開始当初の背景

我が国における要支援・要介護者数は、2019年7月時点で約665万人と報告されており、2000年と比較して約3倍に増加している。要介護者の約9割が歯科診療または専門的な口腔ケアが必要とされている一方で、実際に歯科受診した要介護者は3割にも満たないと報告されている。要介護高齢者に対する訪問歯科診療の需要は、今後さらに増加することが予想される。一方で訪問歯科診療では、患者の姿勢は日常的に使用する椅子や車椅子、ベッド端での座位あるいはベッド上での仰臥位であることが多く、術者は長時間前屈あるいは側屈姿勢を保つ必要がある(図1)。このような姿勢は、術者の腰痛、肩こりなどの身体的障害の発症あるいは悪化の要因となり、診療の質の低下に繋がりがかねない。

また、近年、誤嚥性肺炎予防の観点から口腔ケアの重要性は周知されてきている。増加する口腔ケアの需要に対して、口腔ケアの質を維持・向上させるためには、口腔ケア実施者の環境管理が重要であると考えられる。



図1 要介護者歯科診療時の姿勢

2. 研究の目的

要介護者に対する歯科診療特有の姿勢である、複合的な前屈位保持動作を行った際の腰背部や股関節の筋活動に対する腰痛防止ベルト(外骨格)の効果を検討し、作業現場における外骨格の有用性について明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

過去3ヶ月間に腰痛の既往のない健康若年男性13名(年齢 21.5 ± 0.5 歳、身長 172.5 ± 5.8 cm、体重 62.5 ± 6.4 kg)を対象とし、主に医療従事者の作業姿勢を想定した前屈位保持動作を課題動作とした。姿勢条件は体幹前屈位での対象物の方向に上半身を向けるように指示し左回旋を加えた体幹前屈・回旋位(回旋条件)、体幹前屈・回旋位で対象物に頭部を近づけるように指示し左側屈を加えた体幹前屈・回旋・側屈位(回旋・側屈条件)の2条件とした(図2)。各姿勢課題を7秒間ずつ実施した。

また、本研究では外骨格の中でも主に弾性素材からなり、比較的軽量かつ安価な外骨格である2種類のエクソスーツを使用した(図3)。1つ目は、骨盤コルセットおよび背部と臀部の伸縮ゴムによって構成されており、主に背部の伸縮ゴムの張力によって体幹前屈位での腰部への負担の軽減を目的としている(DARWING SATT, ダイヤ工業社製; simple support: 以下, SS型)。2つ目は、マジックテープの素材からなる上下の服および様々な長さのゴム製のベルトで構成されており、ベルトは自由な位置に張り付けることが可能である。本研究では主に体幹の前屈の支持を目的として肩甲骨下角 上後腸骨棘、回旋の支持を目的として肩峰 大転子、側屈の支持を目的として肋骨下縁 大転子の位置にベルトを配置した(DARWING ADJUST, ダイヤ工業社製; complex support: 以下, CS型)。姿勢条件とスーツ条件を組み合わせた計6条件で、3試行ずつの課題動作を無作為な順序で実施した。疲労の影響を考慮し、条件間に1分間の休憩を設けた。また、先行研究をもとに外骨格受容性を評価する質問紙を作成し、対象者は質問に対して1(強く反対)～5(強く賛成)の5段階で回答した。

対称の筋は胸部脊柱起立筋 (thoracic erector spinae : 以下, TES), 腰部脊柱起立筋 (lumber erector spinae : 以下, LES), 大腿二頭筋 (biceps femoris : 以下, BF) とした。これらの筋活動に対して, Delsys Trigno Wireless EMG System (Delsys 社, サンプル周波数 2000【Hz】) を用いることで表面筋電図を導出した。表面電極は SENIAM のガイドラインに準じて, TES, LES, BF に貼付した。課題動作計測前に最大随意収縮 (maximum voluntary contraction : 以下, MVC) 時の筋活動を取得した。



図2 課題動作



図3 ベルトの位置

4. 研究成果

筋活動において, 回旋条件における左の LES は, エクソスーツ未着用と比較して, SS 型を着用したときに有意に高値を示した。また, 有意な差は得られなかったが, LES と TES で SS 型と比較し CS 型は低値を示した。

回旋・側屈条件における左の TES は, エクソスーツ未着用と比較して, CS 型を着用したときに有意に低値を示した。また, 左の LES では, 未着用, CS 型と比較し, SS 型が有意に高値を示した。

エクソスーツに用いられている弾性体は持ち上げ動作などで体幹が曲げられる際に張力を蓄え, この蓄えられた張力を伸筋群へ支持力として提供している。CS 型では多方向に配置したベルトが上半身の重さに対して抗するだけでなく, 腹斜筋群などによって生じた運動によって引き伸ばされ, 蓄えられた張力を伸筋群に支持力として提供していることが考えられる。一方, 複合的な前屈位保持動作において, 前屈方向への支持を目的としている SS 型の伸縮ゴムは, CS 型と比較して十分に引き伸ばされることがなく, また上半身の重さに対して抗するような支持力を提供することができなかったと考えられる。これらのことから, 複合的な前屈位保持動作において SS 型と比較して CS 型では腰椎の伸展動作に対して支持力を提供したことで, 伸筋群の筋活動がより低値を示したと考えられる。

回旋条件や回旋・側屈条件において, エクソスーツ着用なしと比較し, SS 型の筋活動が高値を示したことから, 前屈方向への支持を目的とする既存のエクソスーツでは, 要介護者への歯科診療特有の複合的な前屈位保持動作で効果を得られないと考えられる。

外骨格受容性は 35 点満点中, SS 型では 30.6 ± 0.50 点, CS 型では 29.8 ± 0.6 点であり, 全体平均および各項目の点数は条件間での有意差は認められなかった。本研究で使用したエクソスーツも対象者に良く受け入れられていたことが考えられ, エクソスーツが作業現場において実用化される優れた可能性をもつことが示唆された。

以上より, CS 型は SS 型と比較して複合的な前屈位保持動作において腰背部の筋活動を減少させ

た．また，快適性や使いやすさに差は見られなかった．これらのことからＣＳ型のように動作特異的に配置したベルトのエクソスーツは複合的な前屈作業における腰痛の原因となりうる腰部への負担を軽減させ，作業現場における有用性が高いことが示唆された．

5．主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1．発表者名 高野 大地
2．発表標題 体幹の回旋や側屈を伴う前屈位保持動作に有用な外骨格の検討
3．学会等名 第36回中国ブロック理学療法士学会
4．発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6．研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------