

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）

総合研究報告書

エビデンスに基づいた転倒予防体操の開発およびその検証

研究代表者 松平浩

東京大学医学部附属病院 22世紀医療センター

運動器疼痛メディカルリサーチ&マネジメント講座

研究要旨：厚労省統計によると労働災害中、転倒災害が最も多く、平成 27 年から「STOP！転倒災害プロジェクト」が推進され、リスク要因になる設備改善等が促されているものの転倒災害は減少していない。高齢者雇用が進む中、転倒災害に占める特に 60 歳以上の労働者の割合が高くなっている。転倒のリスク要因は明らかにされてきており、ハード面での対策を含む教育、転倒等災害リスク評価の提案も、着実に普及されつつある。しかし、転倒予防体操に関しては、どのようなメニューが適切なのか明確化されておらず、現場での実践も浸透していない。本研究では、腰痛対策も加味した転倒予防体操の開発、普及を目的に、以下の 4 つのテーマに関して研究を実施した。

(1)建設業、小売業、製造業、保健衛生業等における実態調査

建設業、小売業、保健衛生業の 39 の事業所で転倒防止を目的とした体操の実施率は 5%であった。製造業に従事する 950 人のうち、体操習慣があったのは 48%(n=452)、そのうち就業時間に行っているのは 50%(n=224)、そのうち転倒対策として体操を行っているのは 12%(n=26)であった。好事例として、JFE スチール西日本製鉄所では 2004 年以降、運動器疾患や転倒対策として、機能テストによるリスク評価と、職場体操を導入以降、腰痛が減少し、50 歳以上の転倒も減少傾向がみられていた。

(2)文献検索と研究者協議による体操案開発

職場での転倒の身体機能に関連するリスク要因、エクササイズや体操などによりそれらのリスク要因に介入した事例、研究についての文献レビューを行った。リスク要因としてはバランス能力や歩行機能の重要性が報告されていた。エクササイズメニューとしては、片足立ち、つぎ足、スクワット、カーレイズなどであり、介入後バランス能力や歩行速度の改善が見られたと報告されていた。職場での体操メニューとしては、肩の可動域運動、四肢のストレッチ、片足立ち、腿上げ、つま先立ち、踵立ち、スロースクワットなどであり、転倒やヒヤリハットが減少したと報告されていた。

専門家の協議により、転倒予防体操のメニューは、肩関節、肘関節、手関節、股関節、足関節の可動域向上のための動き、腸腰筋、アキレス腱ストレッチのためのランジ、体重移動のための 4 方向へのランジ、猫背改善のための胸郭やハムストリングのストレッチ、下肢筋力強化のためのスロースクワット、腰痛予防のためのこれだけ体操、バランス能力向上のためのつま先立ちと片足立ち、骨粗鬆対策として踵骨への刺激のための踵おとしとした。実施しやすいよう動作の順番を決め、体操プログラムを完成させた。

(3) 新プログラムの効果検証

複数の企業で転倒予防体操を3ヶ月間実施し、前後でアンケート調査と身体機能テストを行った。前後評価の両方が終了した2社の従業員23名(男性13名:50.7±10.5歳、女性10名:42.2±9.0歳)で、体操実施前後で1か月間に転倒のヒヤリハットがあったのは78%から70%、転倒は9%から17%であったが有意差はなかった。身体機能テストの5段階の判定が2ステップテストは平均2.32から2.82($p=0.045$)、片脚起立(立ち上がり)テストは平均3.86から4.55($p=0.010$)と統計的に有意に改善した。体操の感想については約78%が「体操継続を希望する」と回答した。また、製造業に従事する従業員27名(45.0±10.2歳、女性7名)でも体操実施前後で5段階の判定が2ステップテスト(3.3±1.2 3.9±1.0, $p=0.003$)と片脚立ち上がり(3.6±1.6 4.1±1.3, $p=0.023$)に統計的に有意な改善を認めた。

(4) 新プログラムの確定と普及・啓発

転倒予防体操用のオリジナルの楽曲を制作し、4分間のデモンストレーション動画を作成した。各動作に名前をつけ、動作のポイントや注意点を動画の画面の上下に加えた。さらに、各動作の実施方法と注意点についての詳細な解説書を作成した。体操の動画を企業の健保組合職員や一般市民の方などに観てもらい、その感想を考慮して動画の修正を行った。

新型コロナウイルスの感染拡大により、テレワークを行う企業が増え、運動不足や長時間の不良姿勢による影響が予想されたため、体操動画のインターネット上での公開を開始した。

文献的エビデンスと専門家の協議により転倒予防体操の新プログラムを開発し、普及のための動画と解説書を作成した。体操の3ヶ月間の実施により2ステップテストと片脚立ち上がりが改善し、転倒予防への効果が示唆された。今後は体操の普及と実施継続の努力、および体操の長期的な効果についての検討が必要であると考えられる。

分担研究者

岡崎 裕司 独立行政法人労働者健康安全機構関東労災病院・副院長・整形外科統括部長

高野 賢一郎 関西労災病院・治療就労両立支援センター・理学療法士

藤井 朋子 東京大学医学部附属病院 22世紀医療センター 運動器疼痛メディカルリサーチ&マネジメント講座・特任研究員

A. 研究目的

厚労省統計によると労働災害中、転倒災害

の割合が最も多く、平成27年から「STOP! 転倒災害プロジェクト」が推進され、リスク要因になる設備改善等が促されている。転倒の個人のリスク要因にはバランス機能などの身体機能の低下がある。人口の高齢化が進むわが国では、転倒災害のうち60歳以上の特に女性の占める割合が高くなっており、個人の身体機能にアプローチする転倒対策は重要な課題である。転倒防止体操に関しては、どのようなメニューが適切なのか明確化されているとは言い難く、労働衛生対策として重要視されている腰痛体操と

比べ転倒予防も念頭に置いた現場での体操実践は浸透していない。

本研究では、円滑な歩行にも関わる腰痛対策も加味した転倒予防体操の開発と普及を目標に、以下の4つのサブテーマを設定した。

- (1) 建設業、小売業、製造業、保健衛生業等における実態調査
 - (2) 文献検索と研究者協議による体操案(新プログラム)開発
 - (3) 新プログラムの効果検証
 - (4) 新プログラムの確定と普及・啓発
- 平成30年度は(1)と(2)を、令和1年度は(3)と(4)を行った。

B. 研究方法

(1) 建設業、小売業、製造業、保健衛生業等における実態調査

建設業(n=11)、小売業(n=10)、保健衛生業(n=18)の39の事業所を対象に、1)ラジオ体操、2)腰痛予防体操、3)転倒防止のための体操を、日常的におこなっているかを調査し、実施率を算出した。また、製造業に従事する950人に対して健康診断受診時に、体操習慣の有無、体操実施時間、体操の目的、過去1年の転倒回数、過去1年のつまずきや転びそうになった回数を問診票にて調査した。就業時間内での転倒対策として体操の実施率を算出した。また、体操習慣がある群と無い群で、過去1年の転倒およびつまずきの有無をカイ2乗検定で比較した。p<0.05を統計的有意差があるとした。

体力の低下による運動器疾患や転倒の発生を予防する取り組みを2004年度から行っているJFEスチール西日本製鉄所(倉敷地区)の継続的な実施状況、転倒予防効果、

好事例等を検討した。

(2)-1 文献検索

医学中央雑誌およびOvid Medlineで検索を行った。労働者、勤労者、労働災害、転倒転落、転倒予防、Accidental Falls, Occupational Injuries, Prevention & Controlなどの検索語を用い、医学中央雑誌では154件、Medlineでは31件が抽出された。アブストラクトの内容から本研究と関連があると考えられたのは58件であった。このうち入手可能だった53件の全文を読み、その中から主要な23文献を中心にレビューを行った。

(2)-2 研究者協議による体操案(新プログラム)開発

文献レビューにより過去の事例や研究で用いられていた具体的なメニューを抽出した。実際に職場の体操メニューを考案した経験のある理学療法士、トレーナー、整形外科医、保健師が、どのような要素が必要かを協議し、腰痛対策も加味した転倒予防体操に入れる動きのメニュー案を決定した。

(3) 新プログラムの効果検証

1) 2019年10月より2020年3月までのうちの3か月間を調査期間とした。120社に口頭と紙面で研究協力を依頼した。ベースラインと体操実施3か月後にアンケート調査と体力測定を実施した。1回目のアンケート調査項目は基本情報、記載の1か月前からの転倒歴、記載時の身体不調(視力障害・高血圧・めまい・腰痛・肩こり・ストレス)の程度、作業能力とし、2回目のアンケート項目は、上記に加え、業務量の変化、体操の実施率と感想、体操の効果とした。体力測定はJFEスチール株式会社西日本製鉄所倉敷地区ヘルスサポートセンターの乍らが開発、報告した安全体力®機能テストを用

いた。これは、閉眼片足立ちテスト、ステップテスト、体前屈テスト、2ステップテスト、片脚立ち上がりテストの5項目からなり、それぞれ5段階で評価した。アンケート結果の記述統計および、体操実施前後での体力測定の結果の比較を行った。

2) 製造業のM社とサービス業のS社に勤務する20歳以上の社員が3ヶ月間体操を行った。M社では職場単位で、S社では、従業員の勤務時間が個々に異なるため、個人単位で体操を行った。体操実施前後にM社ではアンケート調査と身体機能テストを、S社ではアンケートのみを行った。アンケートの項目は過去1か月の転倒歴とつまずきの経験、自覚的腰痛、肩こり、膝痛などである。身体機能テストの内容は上記の安全体力®機能テスト(2ステップテスト、閉眼片足立ち時間、立位体前屈、座位ステップング、片脚立ち上がり)である。体操実施後のアンケートでは体操への参加率、体操の難易度、体操に対する感想も聞いた。

(4) 新プログラムの確定と普及・啓発のためのコンテンツ制作

体操用のオリジナル曲と体操の動画を制作した。体操の順序や正しい実施方法の理解を助けるために、各動作に名前をつけ、実施時のポイントや注意を動画にテロップとして加え、ナレーションも付けた。さらに、各動作の方法と注意点を記載した解説書を作成した。企業の健保組合の職員や東京某区の職員、ご当地体操の推進を行っている市民メンバーの方々に動画を観て体操を行ってもらい、感想を聞いた。その感想を元に、動画の修正を行った。

(倫理面への配慮)

(1)の体操の実施調査について、建設業、小売業、保健衛生業については保健担当者を通じ事業場レベルのYes/Noデータを取得し、個人情報は取得しなかった。製造業については、健診時に保健師が従業員の同意を得て取得したデータを匿名化した後に、研究者が取得した。

(2)の文献検索、および体操案の作成についてはヒトを対象とする研究ではない。

(3)-1)については対象者に研究参加者にもたらされる利益及び不利益、研究協力の任意性と撤回の自由、個人情報の保護、研究結果の公表、健康被害が発生した場合の対応、利益相反について説明し、同意した者だけを対象とし、関西労災病院臨床研究審査の承認(承認番号:19X053X)を受けて実施した。

(3)-2)については、各企業内で保健師が社内プログラムの中で取得したデータの個人情報を含まない集計結果のみを研究者が取得した。

C. 研究結果

(1) 建設業、小売業、製造業、保健衛生業等における実態調査

建設業、小売業、保健衛生業における体操実施率は、ラジオ体操が23.1%、腰痛予防体操が2.6%、転倒予防体操が5.1%であった。製造業に従事する950人のうち、体操習慣があったのは48%(n=452)、そのうち就業時間に行っているのは50%(n=224)、そのうち転倒対策として体操を行っているのは12%(n=26)であった。過去1年に1回以上転倒があった割合は体操習慣ありで10%(45人/450人)、体操習慣なしでは9%(46人/489人)で統計的有意差は無かった

($p=0.76$)。過去1年に1回以上つまずきや転びそうになった割合は、体操習慣ありで64%(289人/450人)、体操習慣なしでは62%(304人/489人)で、統計的有意差は無かった($p=0.51$)。

JFE スチール西日本製鉄所(倉敷地区)では2004年より運動器疾患対策として「アクティブ体操(R)」part 1を、2009年より転倒対策として「アクティブ体操(R)」part 2を導入した。Part 1は作業動作から身体的負担を改善する種目、part 2は転倒に関わる体力機能や不良姿勢の観点から種目を選定している。また、2004年より「安全体力(R)」機能テストでリスク評価を行い、再出勤時に休業前と比べて著しい低下が認められた従業員には、産業医が運動指示を行っている。これらの取り組みを行った結果、腰痛で休む人は激減し、50歳以上の転倒は減少傾向を示し、休業損失金額も減少している。「アクティブ体操(R)」は現在約20社と契約を行い実施されている。

(2)-1 文献検索

1) 高齢者の転倒のリスク要因に関しては多くの研究があり、個人的なリスク要因としてはバランス能力の低下、歩行障害、転倒歴、多剤投与、眼鏡が合っていないなどの視力障害、認知機能、年齢、女性であることなどがあげられている(Amboseら2013)。職場での転倒に関しては、年齢、バランス能力、歩行時のつま先の高さが低いこと、転倒歴、握力、立位体前屈、運動の機会が少ないこと、肥満などが報告されていた。

労働者に対するエクササイズによる介入については、スイスの2つの研究で、バランスと筋肉強化訓練として片足立ち、つぎ

足、スクワット、カーフレイズなどのメニューを8週間行い、介入群ではバランス能力や歩行速度が改善したと報告している。

国内の転倒リスクへの介入に関する報告としては、中災防のセルフチェックの結果が悪い、あるいは職場内転倒のあった従業員への個別運動指導、職場内体操の実施、社外インストラクターによる運動指導により、運動習慣の無い従業員が減り、活動開始後3年間に転倒災害が起こっていないとの報告(國本ら2017)、転倒災害の75%が40歳以上であったため、40歳以上の従業員に災害防止教育とストレッチや筋力トレーニングを紹介しているという報告(西門2013)、職場ごとに体力測定リーダーを養成し、始業前のストレッチ、体力アップシートの配布、体力測定の結果が悪かった社員に体力づくり講演や転倒予防教室を実施しているとの報告(岩根2012)がある。

転倒予防対策としての職場体操に関しては、従業員数約2万人の自動車製造業で、5項目からなる口コチェック(開眼片足立ち、閉眼片足立ち、2ステップテスト、片足立ち上がり、スクエアステップテスト)による評価と、動的ストレッチ、バランスや筋力を維持、向上するバランストレーニングやスロースクワットの動作を組み合わせによる体操の実施により、閉眼片足立ちが向上し、転倒経験、ヒヤリハット経験が減少したと報告している(舟橋2015)。従業員約5600名の製鉄業においても、健康診断時や復職時に安全体力機能テスト：転倒リスクテスト(片脚立ち、2ステップテスト、5mバランス歩行)、ハンドリングテスト(肩外転テスト、握力)、危険回避テスト(全身反応時間)、腰痛リスクテスト(座位体前屈、上体起こ

し)を行い、成績不良者に2ヶ月間の運動指導と再測定で合格しなければ産業医による面談を行っている。また就業時間に2種類の体操を実施している。これは具体的には腰痛、膝痛の予防や改善を目的としたPart I (1. 胸を広げる運動、2. 肩回し運動、3. 首のストレッチ、4. 肩の運動、5. 体側のストレッチ、6. スクワット、7. ふとももの前側のストレッチ、8. ふとももの後ろ側のストレッチ、9. つま先立ちの運動、10. ふくらはぎの運動)とバランス能力の維持、向上を目的としたPart II (1. 肩回し、2. 肩の強化(外転位での腕回し)、3. 四股ストレッチ、4. 肩入れ、5. 脚の強化、6. 伸脚運動(サイドランジ)、7. 屈伸と前屈、8. 脚の強化(フォワードランジ)、9. バランスを保った股関節回し(片脚)、10. バランスを保ったももあげ運動(片脚))であり、Part I 導入後、筋骨格系疾患の休業件数率と休業日数率が低下傾向を示し、Part II 導入後、転倒災害発生件数と転倒/全災害割合が低下傾向にあると報告している(年2013)。

(2)-2 研究者協議による体操案(新プログラム)開発

上記、国内外の文献に記載されていたエクササイズメニューをまとめると、片足立ち、つぎ足、スクワット、カーフレイズなどであり、職場での体操メニューとしては、肩の可動域運動、四肢のストレッチ、片足立ち、腿上げ、つま先立ち、踵立ち、スロースクワットなどであった。

専門家の協議により、転倒予防体操の作成では筋力やバランス能力だけでなく、姿勢改善やバランスを崩した際の反応も考慮した。具体的なメニューは、肩関節、肘関節、

手関節、股関節、足関節の可動域向上のための動き、腸腰筋、アキレス腱ストレッチのためのランジ、体重移動のための4方向へのランジ、猫背改善のための胸郭やハムストリングのストレッチ、下肢筋力強化のためのスロースクワット、腰痛予防のためのこれだけ体操、バランス能力向上のためのつま先立ちと片足立ち、骨粗鬆対策として踵骨への刺激のための踵おとしである。高年齢労働者でも、危険なく出来るように配慮した。体操が実施しやすいように流れを考えて動作の順序を決め、1つの体操プログラムを完成させた。

(3) 新プログラムの効果検証

1) 研究への参加を示したのは5社(製造業4社、サービス業1社)であった。初回と3か月後の評価の両方が終了したのは2社の従業員23名(男性13名:50.7歳 \pm 10.5、女性10名:42.2歳 \pm 9.0)であった。体操実施前後で1か月間に転倒のヒヤリハットがあったのは78%から70%、転倒は9%から17%であったが有意差はなかった。5つの体力テストのうち2ステップテストが5段階評価で平均2.32から2.82($p=0.045$)、片脚起立(立ち上がり)テストが平均3.86から4.55($p=0.010$)で統計的に有意に改善した。体操の感想については「体操継続を希望する」を回答した者の割合が約78%であった。

2) M社では27名が体操を行い、前後評価に参加した。平均年齢(標準偏差SD)は45.0(10.2)歳、女性の割合は25.9%($n=7$)であった。体操実施前後で2ステップテストの5段階の判定(3.3(1.2) 3.9(1.0), $p=0.003$)と片脚立ち上がりの判定(3.6(1.6) 4.1(1.3), $p=0.023$)に統計的に有意な差を認めた。自己評価に改善があった人の割合は、1か月の転倒が

4.2%、1 か月のつまずきが 37.5%、腰痛が 20.0%、肩こりが 16%であった。S 社では 14 名の女性（平均年齢 44.9 (4.4)歳）が体操を 3 ヶ月間行った。自己評価が改善していたのは転倒が 14.3%、つまずきが 28.6%、腰痛 50%、肩こりと膝痛についてはそれぞれ 28.6%だった。2 社のほとんどの社員が体操の難易度は「ちょうどよい」、「やや簡単」、「やや難しい」と回答した。また S 社では 1 人を除く全員が体操を続けたいと回答した。

(4) 新プログラムの確定と普及のためのコンテンツ制作

体操用のオリジナルの楽曲を制作し、これに合わせて体操のデモンストレーションを行った 4 分間の動画を作成した。各動作に覚えやすいように短い名前をつけ、動作のポイントや注意点を動画の画面の上下にテロップとして加えた。さらに、各動作の実施方法と注意点についての詳細な写真付きの解説書を作成した。

某区の健康推進課職員やご当地体操推進メンバーから動画について、テロップの文字が小さく見え難い、テロップの文字数が多い、画面全体が暗い、手足のパーツの位置が分かりにくい、ヒラメ筋のストレッチの際、前方荷重で踏ん張っていることが分かりにくい、などの感想があがった。動画の再撮影を行い、画面全体の明るさ、美ポジバランス後の足の戻し方、ヒラメ筋のストレッチの動作、テロップの動作指示と解説書の整合性、動画テロップの情報量などについて修正を加えた。

新型コロナウイルスの感染拡大により、テレワークを行う企業が増え、運動不足や

長時間の不良姿勢による影響が予想されたため、厚生労働省担当者の許可を得たうえで、体操動画と解説書のインターネット上の公開を開始した (<https://youtu.be/9jCi6oXS8IY>)。

D. 考察

転倒防止を目的とした体操の実施率は建設業、小売業、保健衛生業の事業所レベルでの調査では 5%、製造業の従業員の個人レベルでの調査でも 5%以下であり低値であった。

職場での転倒リスクの個人要因も、高齢者におけるものと同様にバランス能力、歩行機能、運動習慣などがあげられている。バランス能力の改善や筋力強化を目的としたエクササイズを用いた介入により、バランス能力の改善がみられたという報告がある。転倒対策としての体操については、マツダと JFE スティール西日本製鉄所の実施例があり、転倒やヒヤリハット事例が低下傾向であると報告している。これらの結果から、転倒の身体機能に関する個人要因に介入する体操は、転倒対策として有効であると考えられる。その内容としては、肩甲帯や四肢のストレッチ、フォワードランジ、スクワットやつま先立ちなどの下肢筋力強化運動、バランス能力向上のための片足立ちやつぎ足などが有効であると考えられる。しかし、勤労者の転倒リスク要因や、転倒対策としての体操による介入効果に関する研究はまだ少なく、今後の縦断研究が必要であると考えられる。

今回我々は文献的エビデンスと専門家の協議により、高年齢労働者でも無理なく安全に行えるような、腰痛予防も加味した転

倒予防体操プログラムを開発した。これは職場での実施を想定している。体操が正しく行われるよう、ポイントと注意点を動画の画面に表示し、詳細な解説書も作成した。

転倒予防体操を3ヶ月間実施し、前後評価を行うことが出来た人の人数は多くは無かったが(23名および27名)、一貫して2ステップテストと片脚立ち上がりテストの結果に統計的に有意な改善がみられたことは特筆すべきである。2ステップテストは、運動器症候群のチェックにも用いられており、歩行速度との相関も報告されている。転倒予防体操を行うことにより下肢の関節可動域や下肢、体幹の筋力が向上することが示唆される結果であった。今回は転倒やつまずきの件数には有意な変化は見られなかったが、今後より長期間の観察により検討することが必要である。

体操の難易度についても、回答者のほとんどが「ちょうどよい」か「やや簡単」、「やや難しい」と答え、前後評価を行った2社の23人の約8割、個別に体操を行ったS社の14人でも9割以上の参加者が体操を今後も継続したいと回答した。本体操プログラムの難易度はおおむね適当で、受け入れもよいと考えられた。しかし運動による介入は、その継続が大きな障壁であり、職場体操として一貫して継続できるか、身体機能や身体症状、転倒事象や労働生産性に变化があるか、より長期的な検討が必要であると考えられる。

E. 結論

建設業、小売業、保健衛生業、製造業での転倒予防体操の実施率は5%以下と低かった。文献的エビデンスと労働衛生、リハビリ

分野の専門家との協議に基づき、腰痛対策も加味した転倒予防体操(新プログラム)を開発した。体操実施により2ステップテストと片脚立ち上がりテストの結果が改善し、下肢の関節可動域向上や筋力強化につながったと考えられた。労働者の高齢化が進んでいる日本では、労働者の身体機能という個人要因への介入を目的とした転倒予防体操の普及が有効である可能性が示唆された。

F. 研究発表

1. 論文発表

1. 高野 賢一郎, 山縣 英久. ゴルフ場における高齢キャディとコース担当者の転倒予防研究. **日本職業・災害医学会会誌** 66(臨増):別 159, 2018
2. 高野賢一郎, 山縣英久. マルチタスクの屋外作業員への転倒教育の効果: (会議録) **日本産業衛生学会誌** 第61巻臨増: 356, 2019
3. 高野賢一郎. あなたにもできる転倒予防の方法, 冊子 独立行政法人労働者健康安全機構, 2018
4. 高野 賢一郎. 理学療法士直伝! 予防&業務能率アップ 見てすぐできる職場の30秒体操 脚のむくみ・捻挫・転倒予防. **産業保健と看護** 10(2):172-173, 2018
5. Fujii T, Oka H, Takano K, Asada F, Nomura T, Kawamata K, Okazaki H, Tanaka S, Matsudaira K. Association between high fear-avoidance beliefs about physical activity and chronic disabling low back pain in nurses in Japan. **BMC Musculoskelet Disord** 20(1):572, 2019
6. Barbour KE, Sagawa N, Boudreau RM, Winger ME, Cauley JA, Nevitt MC, Fujii T,

- Patel KV, Strotmeyer ES. Knee Osteoarthritis and the Risk of Medically Treated Injurious Falls Among Older Adults: A Community-Based US Cohort Study. **Arthritis Care Res** 71(7):865-874, 2019
7. Yoshimoto T, Oka H, Fujii T, Kawamata K, Kokaze A, Koyama Y, Matsudaira K. Survey on chronic disabling low back pain among care workers at nursing care facilities: a multicenter collaborative cross-sectional study. **J Pain Res** 12:1025-1032, 2019
 8. 川又, 藤井, 松平. 【長引く痛みに向き合う】《それぞれの痛みはどうつきあうか》 労務災害と慢性痛. **Modern Physician** 39(3):271-274, 2019
 9. Jinnouchi H, Matsudaira K, Kitamura A, et al. Effects of Low-Dose Therapist-Led Self-Exercise Education on the Management of Chronic Low Back Pain: Protocol for a Community-Based, Randomized, 6-Month Parallel-Group Study. **Spine Surg Relat Res** 3(4):377-384, 2019
 10. Yoshimoto T, Oka H, Ishikawa S, Kokaze A, Muranaga S, Matsudaira K. Factors associated with disabling low back pain among nursing personnel at a medical centre in Japan: a comparative cross-sectional survey. **BMJ open**. 9(9):e032297, 2019
 11. Oka H, Nomura T, Asada F, Takano K, Nitta Y, Uchima Y, Sato T, Kawase M, Sawada S, Sakamoto K, Yasue M, Arima S, Katsuhira J, Kawamata K, Fujii T, Tanaka S, Konishi H, Okazaki H, Miyoshi K, Watanabe J, Matsudaira K. The effect of the 'One Stretch' exercise on the improvement of low back pain in Japanese nurses: A large-scale, randomized, controlled trial. **Mod Rheumatol** 29(5):861-866, 2019
 12. Nagata K, Shinozaki T, Yamada K, Nakajima K, Nakamoto H, Yamakawa K, Matsumoto T, Tokimura F, Kanai H, Takeshita Y, Tajiri Y, Abe H, Kato S, Taniguchi Y, Matsubayashi Y, Oshima Y, Tanaka S, Okazaki H. A sliding scale to predict postoperative complications undergoing posterior spine surgery. **J Orthop Sci** S0949-2658(19):30196-4, 2019
 13. Yamada K, Nakajima K, Nakamoto H, Kohata K, Shinozaki T, Oka H, Yamakawa K, Matsumoto T, Tokimura F, Kanai H, Takeshita Y, Karita T, Tajiri Y, Okazaki H, Tanaka S. Association between Normothermia at the End of Surgery and Postoperative Complications following Orthopaedic Surgery. **Clin Infect Dis** 70(3):474-482, 2020
 14. Fujii T, Oka H, Katsuhira J, Tonosu J, Kasahara S, Tanaka S, Matsudaira, K. Association between somatic symptom burden and health-related quality of life in people with chronic low back pain. **PloS one** 13:e0193208, 2018.
 15. Fujii T, Oka H, Katsuhira J, Tonosu J, Kasahara S, Tanaka S, Matsudaira, K. Disability due to knee pain and somatising tendency in Japanese adults. **BMC Musculoskelet Disord** 19:23, 2018.

16. Fujimoto Y, Fujii T, Oshima Y, Oka H, Tanaka S, [Matsudaira K](#). The association between neck and shoulder discomfort-Katakori-and high somatizing tendency. **Mod Rheumatol**:1-14, 2018.
17. Fukushima M, Oshima Y, Oka H, Chang C, Matsubayashi Y, Taniguchi Y, [Matsudaira K](#), Tanaka S. Potential pathological mechanisms of L3 degenerative spondylolisthesis in lumbar spinal stenosis patients: A case-control study. **J Orthop Sci**, in press.
18. Hasegawa T, Katsuhira J, Potential pathological mechanisms of L3 degenerative spondylolisthesis in lumbar spinal stenosis patients: A case-control study Oka H, Fujii T, [Matsudaira K](#). Association of low back load with low back pain during static standing. **PloS one**13:e0208877, 2018.
19. Hashimoto Y, [Matsudaira K](#), Sawada SS, Gando Y, Kawakami R, Kinugawa C, Okamoto T, Tsukamoto K, Miyachi M, Naito H, Blair SN. Objectively Measured Physical Activity and Low Back Pain in Japanese Men. **J Phys Act Health** 15:417-422, 2018.
20. Hashimoto Y, [Matsudaira K](#), Sawada SS, Gando Y, Kawakami R, Sloan RA, Kinugawa C, Okamoto T, Tsukamoto K, Miyachi M, Naito H. Association between objectively measured physical activity and body mass index with low back pain: a large-scale cross-sectional study of Japanese men. **BMC public health** 18:341, 2018.
21. Igawa T, Katsuhira J, Hosaka A, Uchikoshi K, Ishihara S, [Matsudaira K](#). Kinetic and kinematic variables affecting trunk flexion during level walking in patients with lumbar spinal stenosis. **PloS one** 13:e0197228, 2018.
22. Katsuhira J, Yamamoto S, Machida N, Ohmura Y, Fuchi M, Ohta M, Ibayashi S, Yozu A, [Matsudaira K](#). Immediate synergistic effect of a trunk orthosis with joints providing resistive force and an ankle-foot orthosis on hemiplegic gait. **Clin Interv Aging** 13:211-20, 2018.
23. [Matsudaira K](#), Oka H, Oshima Y, Chikuda H, Taniguchi Y, Matsubayashi Y, Kawaguchi M, Sato E, Murano H, Laurent T, Tanaka S, Mannion AF. Development of the Japanese Core Outcome Measures Index (COMI): cross-cultural adaptation and psychometric validation. **BMC Musculoskelet Disord** 19:71, 2018.
24. Matsudaira K, Takahashi M, Kawaguchi M, Hamaguchi A, Haga Y, Koga T. Assessment of risk factors for non-specific chronic disabling low back pain in Japanese workers-findings from the CUPID (Cultural and Psychosocial Influences on Disability) study. **Ind Health** 57(4): 503–510, 2019
25. Oka H, Kadono Y, Ohashi S, Yasui T, Ono K, [Matsudaira K](#), Nishino J, Tanaka S. Assessing joint destruction in the knees of patients with rheumatoid arthritis by using a semi-automated software for magnetic resonance imaging: therapeutic effect of methotrexate plus etanercept compared

- with methotrexate monotherapy. **Mod Rheumatol** 28:235-241, 2018.
26. Oka H, Matsudaira K, Takano Y, Kasuya D, Niiya M, Tonosu J, Fukushima M, Oshima Y, Fujii T, Tanaka S, Inanami H. A comparative study of three conservative treatments in patients with lumbar spinal stenosis: lumbar spinal stenosis with acupuncture and physical therapy study (LAP study). **BMC Complement Altern Med** 18:19, 2018.
 27. Oka H, Nomura T, Asada F, Takano K, Nitta Y, Uchima Y, Sato T, Kawase M, Sawada S, Sakamoto K, Yasue M, Arima S, Katsuhira J, Kawamata K, Fujii T, Tanaka S, Konishi H, Okazaki H, Miyoshi K, Watanabe J, Matsudaira K. The effect of the "One Stretch" exercise on the improvement of low back pain in Japanese nurses: a large-scale, randomized, controlled trial. **Mod Rheumatol** :1-17, 2018.
 28. Takahashi M, Uetake C, Nakayama N, Eura A, Yamaguchi N, Kameda Y, Muto G, Endo M, Kawamata K, Fujii T, Oka H, Matsudaira K. A cooperative support model for cancer therapy and employment balance: from focus-group interviews of health and business professionals. **Ind Health** 57(1):40-51, 2019
 29. Tonosu J, Inanami H, Oka H, Takano Y, Koga H, Yuzawa Y, Shibo R, Oshima Y, Baba S, Tanaka S, Matsudaira K. Factors related to subjective satisfaction following microendoscopic foraminotomy for cervical radiculopathy. **BMC Musculoskelet Disord** 19:30, 2018.
 30. Tonosu J, Oka H, Watanabe K, Abe H, Higashikawa A, Yamada K, Kuniya T, Nakajima K, Tanaka S, Matsudaira K. Validation study of a diagnostic scoring system for sacroiliac joint-related pain. **J Pain Res** 11:1659-1663, 2018.
 31. Tsuji T, Matsudaira K, Sato H, Vietri J, Jaffe DH. Association between presenteeism and health-related quality of life among Japanese adults with chronic lower back pain: a retrospective observational study. **BMJ open** 8:e021160, 2018.
2. 学会発表
 1. 藤井、松平. 看護師の仕事に支障のある慢性腰痛と恐怖回避思考の関連. 第78回日本公衆衛生学会総会 2019
- G. 知的財産権の取得状況**
1. 特許取得
なし
 2. 実用新案登録
なし
 3. その他
なし
- I. 引用文献**
1. Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*. May 2013;75(1):51-61.
 2. 横田 直, 樋口 善, 泉 博, 槇塚 忠, 神代 雅. 転倒リスクと体力測定結果

- との関連. 産業保健人間工学研究. 2011.09 2011;13(増補):43-46.
3. 永田 久. 【高年齢労働者に配慮した安全管理 転倒災害をいかに防止するか】 転倒災害の発生状況と防止対策の基本. 安全と健康. 2009.11 2009;60(11):1061-1067.
 4. 奥村 隆. 【未然に防止!転倒災害～6月は「STOP!転倒災害プロジェクト2015」重点取組期間】 高年齢労働者の転倒災害を防ぐために 心身機能測定調査から. 安全と健康. 2015.06 2015;66(6):553-555.
 5. Vouriot A, Gauchard GC, Chau N, et al. Sensorial organisation favouring higher visual contribution is a risk factor of falls in an occupational setting. Neuroscience Research. 2004.03 2004;48(3):239-247.
 6. 川越 隆. 職場における転倒災害 その原因から対策まで 高年齢労働者の転倒障害防止 心身機能からのアプローチ. 産業保健人間工学研究. 2013.09 2013;15(増補):20-21.
 7. 池上 徹, 奥村 隆. 【転倒・転落事故を予防する】 高年齢労働者の健康と転倒・転落リスクへの対応 心身機能測定調査から. 労働の科学. 2014.12 2014;69(12):712-716.
 8. 泉 博. 職場における転倒災害 その原因から対策まで 歩行の特徴と転倒リスク. 産業保健人間工学研究. 2013.09 2013;15(増補):22-23.
 9. Tsukada T, Sakakibara H. Risk assessment of fall-related occupational accidents in the workplace. Journal of Occupational Health. 2016.11 2016;58(6):612-621.
 10. Gauchard GC, Chau N, Tournon C, et al. Individual characteristics in occupational accidents due to imbalance: a case-control study of the employees of a railway company. Occupational and environmental medicine. May 2003;60(5):330-335.
 11. Chau N, Mur J-M, Benamghar L, et al. Relationships between Some Individual Characteristics and Occupational Accidents in the Construction Industry: A Case-Control Study on 880 Victims of Accidents Occurred during a Two-Year Period. Journal of Occupational Health. 2002.05 2002;44(3):131-139.
 12. 河津 雄. 【実例!小売業, 飲食店, 社会福祉施設の安全衛生】(事例 1)平和堂の労働安全対策. 安全と健康. 2015.08 2015;66(8):756-757.
 13. 國本 政, 安部 留, 工藤 泰. 【多発!転倒, 腰痛, 切創】 【転倒】事例 職場特性に特化した 転倒災害への防止対策. 安全と健康. 2017.06 2017;68(6):542-543.
 14. 西門 浩. 【食料品製造業での災害を防ぐ】 福岡工場の機械災害・転倒災害防止対策. 安全と健康. 2013.05 2013;64(5):453-456.
 15. 岩根 幹. 【元気にいきいきと働く～高年齢労働者の安全衛生管理～】 事例 2 住友金属和歌山製鉄所の高年齢労働者対策. 安全と健康. 2012.08 2012;63(8):755-758.
 16. 砂田 真. 転倒・腰痛の防止 職場でできる足腰鍛錬法(No.1) 転倒が起

- こる原因は? 安全と健康. 2011.01
2011;62(1):66-67.
17. 鈴木 規. 転倒・腰痛の防止 職場で
できる足腰鍛錬法(No.2) 転倒防止
のための筋力トレーニング 脚. 安全
と健康. 2011.02 2011;62(2):170-171.
18. 水沼 今. 転倒・腰痛の防止 職場で
できる足腰鍛錬法(No.3) 転倒防止
のための筋力トレーニング 腰,背中,
腹部. 安全と健康. 2011.03
2011;62(3):274-275.
19. 福島 光. 転倒・腰痛の防止 職場で
できる足腰鍛錬法(No.4) 転倒防止
のための筋力トレーニング 椅子を
使って. 安全と健康. 2011.04
2011;62(4):378-379.
20. 宮永 賢. 転倒・腰痛の防止 職場で
できる足腰鍛錬法(No.5) 転倒防止
のための筋力トレーニング 床に寝
転んで. 安全と健康. 2011.05
2011;62(5):482-483.
21. Granacher U, Wick C, Rueck N, Esposito
C, Roth R, Zahner L. Promoting balance
and strength in the middle-aged
workforce. *International journal of sports
medicine*. Jan 2011;32(1):35-44.
22. Faude O, Donath L, Bopp M, Hofmann S,
Erlacher D, Zahner L. Neuromuscular
training in construction workers: a
longitudinal controlled pilot study.
*International archives of occupational
and environmental health*. Aug
2015;88(6):697-705.
23. 舟橋 敦. 産業保健分野における人間
工学の実践的活用グッドプラクティ
スとその活用 高齢労働職場のグッ
ドプラクティス 加齢と労働災害.
産業医学ジャーナル. 2015.09
2015;38(5):27-32.
24. 乍 智. 職場における転倒災害 その
原因から対策まで 転倒災害・筋骨格
系疾患予防への取り組み 安全でげ
んきに働くために必要な体力機能の
観点から. *産業保健人間工学研究*.
2013.09 2013;15(増補):24-27