

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 8 月 29 日現在

機関番号：33801

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350861

研究課題名(和文)重症心身障害者の健康体力向上を目指した組織的介入の試み

研究課題名(英文)Effect of a-year-long intervention of wheelchair dance on cardiorespiratory fitness in bedridden individuals with severe motor dysfunction

研究代表者

鈴木 伸治 (SUZUKI, Nobuharu)

常葉大学・保健医療学部・教授

研究者番号：50393153

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：医療型障害児入所施設AおよびB病棟に入所する重症心身障害者、それぞれ6名および3名に、1回6～15分、週3回以上の車いすダンスによる介入を1年間実施した。ベースライン、介入後3、6、および12か月時に車いすダンス時の酸素摂取量と心拍数から1回拍出量の指標となる酸素脈を測定した。A病棟では介入後3～6か月でダンス時の酸素脈が増加し呼吸循環系持久力の向上が示唆された。一方、B病棟3名の酸素脈の増加は統計的に明らかではなかったが、介入後3か月と6か月とでダンス前後における心拍数変動の応答様式が逆転したことから、車いすダンスによる介入が身体活動に対する自律神経応答に影響を及ぼしていることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of the study was to investigate the effects of a-year-long intervention of wheelchair dance on physical fitness in bedridden individuals with severe motor dysfunction. Six individuals and 3 individuals hospitalized in A and B ward of the community care center, respectively, underwent the intervention of wheelchair dance, 6 to 15 minutes at a time, 2 days or more a week. Oxygen pulse was measured at the baseline, 3rd month, 6th month and 12th month during the intervention. Oxygen pulse was significantly increased in 6 individuals in A ward while no significant increase was observed in 3 individuals in B ward during the intervention. Nevertheless, LF/HF as an index of heart rate variable before the dance and after the dance at the 6th month reversed the trend of that at the 3rd month in 3 individuals in B ward. From those results, we concluded that a-year-long intervention of wheelchair dance may improve physical fitness in bedridden individuals with severe motor dysfunction.

研究分野：整形外科学

キーワード：重症心身障害児者 リハビリテーション 有酸素運動能 酸素脈 酸素摂取量 心拍数 車いすダンス

1. 研究開始当初の背景

長期にわたる安静行動は全身持久力(呼吸循環系持久力)の低下を引き起こすだけではなく、II型糖尿病や循環器疾患の発生要因と考えられている¹。健常者に比べ、重症脳性麻痺児者は極度の安静状態に置かれていると考えられるが、II型糖尿病や循環器疾患の発生に関する詳しい報告はほとんどない。重症脳性麻痺児者は行政的に重症心身障害児者²に含められる。重症心身障害児者とは定義上知能指数35以下、身体障害1級あるいは2級に該当する者と定義されているが、原因疾患は脳性麻痺を含め多岐に渡る²。森ら(2007)³は医療型障害児入所施設(重症心身障害児者施設)に入所している満40歳以上の重症心身障害者60人(男性35人、女性25人)について高血圧症、糖尿病、高脂血症、骨粗鬆症など生活習慣病の実態を検討し、高血圧症は1人、高脂血症は2人、および糖尿病は0人であったと報告した。

この結果は重症心身障害児者が極度の安静行動を強いられるとすれば極めて良好なものである。この理由について森ら³は、施設入所による厳密な栄養管理と規則的な生活習慣によると考察した。一方、過去20年間に渡り、様々な重症度の成人脳性麻痺の呼吸循環系持久力低下については報告がなされてきた⁴⁻¹⁰。また、極度の安静行動を強いられているGMFCS (Gross Motor Function Classification System)¹¹ 分類でレベルVに相当し、ほとんど寝たきり状態に置かれている重症脳性麻痺者において続発する合併症はさらに深刻なものである¹⁰。

しかし、重症脳性麻痺児者を含む重症心身障害児者の呼吸循環系持久力低下の解決策としての積極的な介入についてはほとんど報告がなく、有効な介入法は確立されていない。また、健常者においてはAmerican College of Sports Medicine (ACSM)¹²ガイドラインが推奨される身体活動の基準を定義しているが、様々な重症度の脳性麻痺児者に対応した同様なガイドラインや推奨基準はない。脳性麻痺があっても身体活動は呼吸循環系の持久力を向上させるはずであり、実際、エクササイズがGMFCSレベルII～III(歩行可能)の思春期の脳性麻痺者の呼吸循環系の持久力を向上するという報告はみられる¹³。

一方、エクササイズには定義されないような日常の身体活動が呼吸循環系の持久力に影響を与える可能性についても報告がある^{14,15}。Satonakaら(2011,2014)^{14,15}は、日中活動時間帯6時間の連続心拍数の頻度分布図における歪度がGMFCSレベルII～IVの脳性麻痺者の呼吸循環系持久力と相関することを報告した^{14,15}。すなわち、ACSMガイドラインが示すような、30分間、あるいは1時間のエクササイズを日常的に行わなくても、日常生活の中でこまめに動くこと(NEAT(Non-Exercise Activity Thermogenesisとよばれている)¹⁶)が呼吸循環系の持久力を向上するのに寄与している可能性を示したものである。

一般的に、呼吸循環系の持久力は最大テストあるいは最大下テストによってピーク酸素

摂取量を実測あるいは推定によって評価する¹⁷。しかし、GMFCSレベルVの重症脳性麻痺者を含む重症心身障害児者に実施可能な運動テストはほとんど皆無である。また、彼らが参加できる身体活動も限られている。一方、車いすダンスは彼らが参加できる数少ない身体活動である。車いすダンスは歩行できるスタンディングパートナーと車いす者がダンスをするもので、対麻痺から四肢麻痺まで愛好家は多く、運動障害によってクラス分けした競技も存在している¹⁸。

しかし、車いすダンスによって重症脳性麻痺児者を含む重症心身障害児者の呼吸循環系持久力を向上させるための運動処方を作成する上で必須ともいべき車いすダンスの運動強度についてさえ報告がない。

2. 研究の目的

そこで本研究の目的は重症脳性麻痺児者等の重症心身障害児者が車いすダンスを行う際の運動強度を明らかにした上で運動処方を作成し、医療型障害児入所施設の入所者に対し、1年間にわたる車いすダンスによる介入を組織的に業務の一環として実施することにより呼吸循環系持久力に及ぼす影響を明らかにすることとした。

3. 研究の方法

本研究は、研究代表者鈴木伸治(以下NS)が愛知県心身障害者コロニー発達障害研究所(以下発達障害研究所)に在職中(2014年8月まで在職)、兼務で主治医を務めた愛知県心身障害者コロニー医療型障害児入所施設こぼと学園(以下こぼと学園)A病棟で2012年6月から2014年8月まで、退職後B病棟で2014年10月から2015年10月まで車いすダンスによる組織的介入を行ったものである¹⁹。

組織的介入のあらまし

運動処方に基づいた介入を行うためには、多かれ少なかれマンパワーに影響を与えることが予測された。こぼと学園は5病棟に167名が入所する施設で、配置された理学療法士は4名、作業療法士および言語聴覚士は各1名と少ないことから、彼らの協力を得ることは事実上ほとんど不可能であると判断した。そこで、介入期間は、NSおよび同じく2013年12月まで発達障害研究所に在職した研究分担者里中綾子(以下AS)の2名と病棟職員が被験者と車いすダンスを行うことで対応することとした。

介入手順でA,B病棟に共通であったものは以下の通りであった。1)研究分担者寺田恭子(以下KT)によるイグジション(図1)、2)KTによるダンス講習会(2012年4回、2013年7回(11回予定、中止4回)(図2)、2014年3回)、3)入所者の同意、4)コロニー祭参加。5)病棟内空きスペースを用いた車いすダンスによる日常的な介入、4)トレーニング効果判定のためのダンス時連続心拍数および呼気ガス分析(ベースライン、3か月、6か月、12か月)。



図1. イグジビション。
研究分担者寺田恭子と車いすダンスアスリート
佐見香寿美氏による介入前のイグジビション。



図2. 車いすダンス講習会。
研究代表者および2名の分担研究者による車い
すダンス講習会。

倫理的配慮

車いすダンス・イグジビション後、本研究に参加を希望する被験者を募った。A病棟の希望者には家族を交えての年1回の面談時に家族が同席した状況で研究の進め方を説明し、同意書を得た。また動画、写真を学会発表や論文に掲載するための同意書も得た。その上で、さらに本人が測定の内容を理解できる人を被験者とした。その結果、A病棟では痙直アテトーゼ型脳性麻痺者6名および脳炎後遺症の1名が被験者候補となった。

B病棟はNSおよびASが愛知県心身障害者コロニーを退職した後であったが同様に研究参加の同意と動画および写真の使用に関する同意書を得た。その結果B病棟では痙直アテトーゼ型脳性麻痺者4名と筋ジストロフィー者1名が被験者候補となった。筋ジストロフィー者1名から動画、写真の使用についての同意は得られなかった。

A病棟の脳炎後遺症の1名およびB病棟の筋ジストロフィー症の1名は原因疾患が他の10名と異なることから本報告書の解析から除外した。またB病棟の痙直アテトーゼ型脳性麻痺者1名は介入途中、任意でドロップアウトしたため除外した。

この結果、本報告書に反映するデータは痙直アテトーゼ型脳性麻痺者A病棟の女性4名および男性2名、およびB病棟女性3名であった。

A病棟とB病棟における手順の相違

A病棟とB病棟では以下に述べる違いがあった。研究の手順で異なる点は以下の通りであった。1)A病棟ではNSおよびASが介入に際し、直接マンパワーとしてかかわったが、B病棟ではNSおよびASの異動により介入に直接かかわることができなかった。2)A病棟の空きスペースがB病棟に比べ大きく車いすダンスがB病棟に比べ、実施しやすい状況であった。3)呼気ガス分析の際、A病棟では据置式のテザード式呼気ガス分析装置を用いたため、研究所内でダンス時の移動範囲はコードが伸びる範囲に限定されたが(図3)、B病棟ではこぼと学園PT室を広く利用し、呼気ガス分析装

置はテレメータ式を用いた(図4)。



図3. A病棟における呼気ガス分析。
据置式呼気ガス分析装置を用いた。



図4. B病棟における呼気ガス分析。
B病棟ではテレメータ式呼気ガス分析
装置を使用した。

GMFCSレベルV脳性麻痺者の車いすダンス時の運動強度および運動処方

酸素摂取量および心拍数によって運動強度を評価したところ酸素摂取量と心拍数は安静に比べ有意に増加し(国際誌で発表した: A病棟のみ n=6; Terada, et al. 2016)²⁰, ACSM (American College of Sports Medicine)¹²のガイドラインで、「廃用症候群の人々にメリットがある」程度の2~3METであることが明らかになった。この部分については、このガイドラインでは1回あたりの時間、頻度、あるいは期間についての記述がない。車いすダンスによる介入では音楽を流しながら実施するが、1曲3分前後であり、ワルツとジャイブを1回ずつ行うとすれば6分となる。職員の手がすぐ昼食前の15分間が割り当てられたため、1回あたり6~15分と設定した。頻度は週3回以上とし、1年間にわたり実施した。

寝たきり状態の被験者の運動テストに代わる呼吸循環系持久力の評価

A病棟の重症脳性麻痺6名について一回6~15分、週2回以上の頻度で1年間にわたりトレーニングを実施し、その効果を検討した。一般に、呼吸循環系の持久力を評価するためにはピーク酸素摂取量を実測するか、あるいは種々の最大下運動テストで最大酸素摂取量を推定する^{17,21}。例えば、自転車エルゴメータ、トレッドミル、あるいはクランクエルゴメータを用いながら最大運動に追い込み、ピーク酸素摂取量を実測するか、年齢を関数とする推定最大心拍数から最大酸素摂取量を推定したり、酸素摂取量の測定を必要としないが既定の歩行路を歩行する際の距離や時間から推定したりする等の様々な最大下運動テスト法によって最大酸素摂取量を推

定する。従って、上肢あるいは下肢を動かすことができない寝たきり状態の被験者の呼吸循環系持久力を評価することなど常識に反しているとさえいえるものであった。

運動テストの代替としての酸素脈

われわれはGMFCSレベルI～IVまでの脳性麻痺児者に対しては最大運動テストあるいは最大下運動テストを用いて評価してきた^{9,10}。しかしながら、寝たきり状態におかれているGMFCSレベルVの重症脳性麻痺者の呼吸循環系の持久力を評価した研究は皆無である。一般に呼吸循環系持久力の小さい人では同等の運動負荷でも心拍数は高くなる²²。持久系のトレーニングを行うと3～6カ月で同じ運動負荷でも心拍数は減少する。これは一回拍出量が増加するためである^{22,23}。そこで1回拍出量を反映する酸素脈をみることでピーク酸素摂取量の実測や最大酸素摂取量の推定をせずに呼吸循環系の持久力、とくにその推移からトレーニング効果を評価することが可能である^{24,25}。酸素脈はある運動負荷下における酸素摂取量を心拍数で除して求める。

4. 研究成果

車いすダンスが呼吸循環系持久力に及ぼす影響

A病棟被験者6名に対する車いすダンスを用いた介入開始後3～6カ月で安静時に比較し酸素脈の増加が検出されたため、呼吸循環系の持久力が増加したことが示された(国際誌で発表した：n=6, in press and on-line ahead of print)²⁶。しかし、この論文の課題はサンプル数が小さいことであり、車いすダンスによる呼吸循環系の持久力に及ぼすトレーニング効果を確定するためには、今後さらなる研究が求められる²⁶。

一方、B病棟入所者の3名の被験者ではA病棟と同様、ベースラインにおけるダンス時の酸素摂取量および心拍数は安静時にくらべ増加する傾向がみられた。しかし、実験プロトコルがA病棟とB病棟で異なることから統計学的分析はA病棟とB病棟で分けて行う必要があり、B病棟については酸素脈の変化を統計学的に確定できなかった。

さらにまた、B病棟では介入開始後3か月および6か月時に心拍数変動を観測することができた。車いすダンス後のLF/HFは介入後3か月時では全例低下し、介入6か月後には増加した。LFおよびHFは周波数ドメインの指標でLFは交感神経および迷走神経両者の調節を表す指標であり、HFは迷走神経調節を反映する指標とされている²⁷。そしてLF/HFは交感神経/迷走神経バランスの指標とされている²⁷。この結果は車いすダンスによる介入が身体活動の前後に対する自律神経応答の際の交感神経と迷走神経の機能が介入期間を経て反転したことを示唆している(国際学会で発表した；Terada, et al. European College of Sports Science Annual Meeting, Malmo, 2015)。

A病棟の研究結果から、車いすダンスを1回6～15分間、週3回以上を日常的に行うこ

とによって重症脳性麻痺者の呼吸循環系の持久力が増加することが示された。

しかし、この種の介入について医療保険への請求は認められていない。リハ前置主義の理念から慢性期に相当する障害があり、かつ入所している人達の健康や体力増進のための予算は医療保険にも介護保険にも存在しないと思われる²⁸。本介入は予防医学的見地からエビデンスが示されたものであり、将来的に医療保険からの支払いが認められると、重症脳性麻痺者への車いすダンスによる業務としての組織的介入にマンパワーの手当てが期待できよう。

日常的車いすダンスの介入は負担か？職員側の受け止め

A病棟およびB病棟における研究の終わりに際し、22項目のアンケート調査に回答を寄せた職員はそれぞれ30名ずつであり、全員アンケートに回答したが、アンケートの各項目に回答がないものもみられた。

日常的車いすダンス介入によって仕事量が増えたかどうかについては非常に増えた(A病棟 n=1, B病棟 n=2)、多少増えた(A病棟 n=19, B病棟 n=17)、変わらない(A病棟 n=8, B病棟 n=10)で減ったという回答は皆無であるものの、あまり大きな負担増ではなかったと考えられる。

また実験的介入期間が終了した後も両病棟で車いすダンスが業務として根付いていたことは特筆すべきことである。また病棟ごとに職員が車いすダンスにかかわりやすくする工夫がみられた。図5にはその一例を示す。

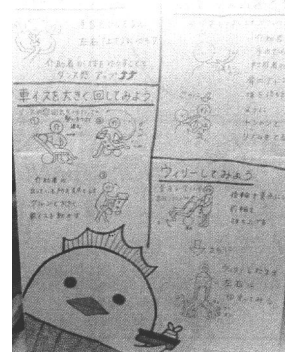


図5.車いすダンスについての伝達ポスター。

体は起こされているか

車いすダンス介入によって車いすに乗る回数が増えたかどうかについては非常に増えた(A病棟 n=3, B病棟 n=0)、多少増えた(A病棟 n=23, B病棟 n=14)、変わらない(A病棟 n=1, B病棟 n=13)であった。車いすダンスによって車いすに乗る機会が増えることにより寝たきり状態におかれる時間は減る。車いすへの移乗には人手がかかり、また移乗中のインシデントには注意しなければならないが、本来、「体を起こそう」は当たり前のことではあるが、実際にはなかなか励行されていない状況が明らかになった。

日常的車いすダンス介入による被験者の負担

平均実施頻度は被験者全員週3回以上であった²⁶。しかし、被験者によっては車いすダンスをしたくないという日もあり、無理強いしなかった。車いすダンスをしたくないという背景には栄養学的な身体の消耗が潜在している可能性が否定できない²⁹。

そこでNSがA病棟の主治医時代に行ったA病棟における車いすダンス介入に際しては、栄養状態のチェックを行った。介入期間中に体重の減少、血中ヘモグロビン濃度の低下、あるいは血清アルブミン値の低下は認められなかった。車いすダンス時における酸素摂取量から車いすダンスを15分間行った場合の消費エネルギーを推定したところ、1日あたりの摂取カロリーの3%未満であることがわかった。

標準的体格の健常男性がウォーキングを30分間行った時に消費されるエネルギーは標準的な摂取カロリーの約5%と推定される。この程度の割合であれば、摂取エネルギーにおける誤差の範囲内と考えられる。しかし、車いすダンスの1回あたりの時間を増やした状態で長期間行う場合は栄養学的視点で注意が必要となろう。

カリフォルニア州立大学チコ校運動学教室との研究交流

障害者体育(Adapted Physical Education; APE)の第一人者であるカリフォルニア州立大学運動学教室のRebecca Lytle教授の教室を訪問し、2017年2月20~22日研究交流を実施した。事前に作成した車いすダンス教則ビデオ英語版(図6)を持参し、現地の学生に車いすダンスの講習を行った(図7)。

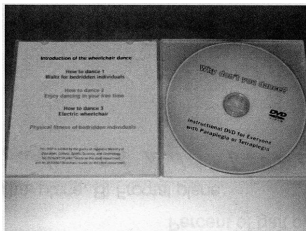


図6. 車いすダンス教則DVD英語版。Why don't you dance? Instructional DVD for Everyone with Paraplegia or Tetraplegia.



図7. カリフォルニア州立大学チコ校において実施した車いすダンス講習。左から3人目が研究代表者。

謝辞

本研究を終えるにあたり以下の方々に深謝します。佐見香寿美氏、寺田有希氏、愛知県心身障害者コロニーこぼと学園園長ならびに職員一同、名古屋経済大学寺田泰人教授、広島大学

総合科学研究科和田正信教授、カリフォルニア州立大学チコ校ファカルティメンバー

Dr. Rebecca Lytle, Dr. Marci Pope, Dr. Josie Blagrave, Dr. Carli Ross, Dr. Maria Giovanni

文献

- Lee I-M, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Impact of physical inactivity on the world's major non-communicable diseases. *Lancet*, 380(9838):219-229, 2012.
- 鶴山富太郎. 脳性麻痺のリハビリテーション. 津山直一監修, 標準リハビリテーション医学第2版, 医学書院, 2000.
- 森 潤, 松井史裕, 枝川卓二, 富山英紀, 岩田謙司, 河 良明, 大内孝雄. 40歳以上の重症心身障害児(者)における生活習慣病の検討. *日本重症心身障害学会誌* 32: 309-312, 2007.
- Celeste D, Zaffuto-Sforza, DO. Aging with cerebral palsy. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 16:235-249, 2005.
- Gaskin CJ, Morris T. Physical activity, health-related quality of life, and psychosocial functioning of adults with cerebral palsy. *J Phys Act Health*, 5:146-157, 2008.
- Jahnsen R, Villien L, Stanghelle J, Holm I. Fatigue in adults with cerebral palsy in Norway compared with the general population. *Develop Med Child Neurol*, 45:296-303, 2003.
- Murphy KP. The adult with cerebral palsy. *Orthop Clin N Am*, 41:595-605, 2010.
- Strax TE, Luciano L, Dunn AM, Quevedo JP. Aging and developmental disability. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 21:419-427, 2010.
- Niuewenhuisen C, van der Slot WMA, Beelen A, Arendzen JH, Roebroek ME, Stam HJ, et al. Transition Research Group South West Netherlands. Inactive life style in adults with bilateral spastic cerebral palsy. *J Rehabil Med*, 41:375-381, 2009.
- Turk MA. Health, mortality, and wellness issues in adults with cerebral palsy. *Develop Med Child Neurol*, 51:24-29, 2009.
- Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 39:214-223, 1997.
- American College of Sports Medicine. Chap. General principles of exercise prescription. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*, Ninth edition, Philadelphia PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2014.
- Shinohara T, Suzuki N, Oba M, Kawasumi M, Kimizuka M, Mita K. Effect of exercise at the AT point for children with cerebral palsy. *Bull Hosp Joint Dis*, 61:63-67, 2002-2003.
- Satonaka A, Suzuki N, Kawamura M. The relationship between aerobic fitness and daily physical activities in nonathletic adults with athetospastic cerebral palsy. *Gazz Med Ital*, 170:103-112, 2011.
- Satonaka A, Suzuki N, Kawamura M. Aerobic fitness and skewness of frequency distribution of continuously measured heart rate in adults with brain injury. *Eur J Phys Rehabil Med*, 50:535-541, 2014.
- Levine JA. Nonexercise activity thermogenesis (NEAT): environment and biology. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 286: e675-685, 2004.
- Noonan V, Dean E. Submaximal exercise testing: clinical application and interpretation. *Phys Ther*, 80:782-807, 2000.
- 寺田恭子. 重度脳性麻痺者の心肺機能に関する研究. *名古屋短期大学紀要*, 49:19-26, 2011.
- 寺田恭子. 重症心身障がい者入所施設での車いすダンスの試み. *名古屋短期大学紀要*, 51:73-82, 2013.
- Terada K, Satonaka A, Terada Y, Suzuki N. Cardiorespiratory responses during wheelchair dance in bedridden individuals with severe cerebral palsy. *Gazz Med Ital*, 175:241-247, 2016.
- Satonaka A, Suzuki N, Kawamura M. Validity of submaximal exercise testing in adults with athetospastic

- cerebral palsy.
Arch Phys Med Rehabil, 93:485-489,2012.
22. Suzuki N, Oshimi Y, Shinohara T, Kawasumi M, Mita K. Exercise intensity based on heart rate while walking in spastic cerebral palsy. Bull Hosp Joint Dis,60:18-22,2001.
 23. Åstrand PO, Rodahl K, Dahl HA, Strömme SB. Textbook of work physiology, Fourth ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2003.
 24. Forman DE, Fleg JL. Chap.30. Aging. Clinical exercise physiology. Third ed. Ed. Ehrman JK, Gordon PM, Visich PS, Keteyian SJ. Champaign, IL: Human Kinetics, 2013.
 25. Rose J, Haskell WL, Gamble JG. A comparison of oxygen pulse and respiratory exchange ratio in cerebral palsied and nondisabled children. Arch Phys Med Rehabil,74:702-705,1993.
 26. Terada K, Satonaka A, Terada Y, Suzuki N. Training effects of wheelchair dance in bedridden individuals with severe athetospastic cerebral palsy rated to GMFCS level V. Euro J Phys Rehabil, in press
 27. Oliveira NL, Ribeiro F, Alves AJ, Oliveiro J. Heart rate variability. Ed. Walters S. Chapt 3. Relationship between heart rate variability indices and habitual physical Activity. Nova Science Publishers, Inc, New York, 2015.
 28. 正門由久,リハビリテーション医学,第3版,江藤文夫,理宇明元監修,医歯薬出版,2016.
 29. Wakabayashi H, Sashika H. Malnutrition is associated with poor rehabilitation outcome in elderly impairments with hospital-associated deconditioning: a prospective cohort study. J Rehabil Med,46:277-282,2014.

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7件)

1. Kyoko Terada, Ayako Satonaka, Yasuto Terada, Nobuharu Suzuki. Wheelchair dance "skill" and exercise intensity during dance in bedridden individuals with severe cerebral palsy. European Database of Sport Science, pp757,2013.
2. Ayako Satonaka, Kyoko Terada, Yasuto Terada, Nobuharu Suzuki. Validity of aerobic fitness estimated based on the submaximal oxygen pulse in individuals with cerebral palsy. European Database of Sport Science, pp571, 2013.
3. Ayako Satonaka, Nobuharu Suzuki, Morio Kawamura. Aerobic fitness and skewness of frequency distribution of continuously measured heart rate in adults with brain injury. Eur J Phys Rehab Med. 50:535-541,2014.
4. Kyoko Terada, Ayako Satonaka, Yasuto Terada, Nobuharu Suzuki. Cardiorespiratory responses during wheelchair dance in bed ridden individuals with severe athetospastic cerebral palsy. Gazz Med Ital. 175:241-247, 2016.
5. 鈴木伸治, 里中綾子, 寺田恭子. 運動生理学のエビデンスに基づく脳性麻痺リハビリテーション論. 常葉大学紀要. 7:1-9,2016.
6. Kyoko Terada, Ayako Satonaka, Yasuto Terada, Nobuharu Suzuki. Training effects of wheelchair dance on aerobic fitness in bedridden individuals with severe athetospastic cerebral palsy rated to GMFCS level . Eur J Phys Rehab Med. (in press, on-line ahead of print)
7. Kyoko Terada, Ayako Satonaka, Masanobu Wada, Yasuto Terada, Nobuharu Suzuki. Nutritional aspects of a year-long wheelchair dance intervention in

bedridden individuals with severe athetospastic cerebral palsy rated to GMFCS level V. Gazz Med Ital. (in press)

〔学会発表〕(計3件)

1. Kyoko Terada, Ayako Satonaka, Yasuto Terada, Nobuharu Suzuki. Wheelchair dance "skill" and exercise intensity during dance in bedridden individuals with severe cerebral palsy. 18th Annual Congress of the European College of Sport Science 2013.6.26

2. Kyoko Terada, Ayako Satonaka, Yasuto Terada, Nobuharu Suzuki. Training Effect of Wheelchair Dance on Aerobic Fitness in Bedridden Individuals with Severe Cerebral Palsy.

World Congress of Biomechanics(WCB) ,Boston, 2014.7.

3. Kyoko Terada, Ayako Satonaka, Yasuto Terada, Nobuharu Suzuki. cardiorespiratory response during wheelchair dance and autonomous regulation in bedridden individuals .

European College of Sports Science 20th Annual Congress, Malmo, 2015.7.25

〔図書〕(計1件)

1. Kyoko Terada, Ayako Satonaka, Yasuto Terada, Akiyoshi Mabuhsi, Nobuharu Suzuki. Why don't you dance? Instructional DVD for everyone with paraplegia or tetraplegia.

(車いすダンス教則ビデオ英語版.2016.)

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

鈴木伸治 (SUZUKI Nobuharu)

常葉大学, 保健医療学部, 教授

研究者番号: 50393193

(2)研究分担者

寺田恭子 (TERADA Kyoko)

名古屋短期大学, 現代教養学科, 教授

研究者番号: 20236996

里中綾子 (SATONAKA Ayako)

名古屋大学大学院, 医学系研究科, 助教

研究者番号: 80632497

(3)連携研究者

(4)研究協力者