The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	子どもに対するタクティールケアの効果の検証
Author(s)	北野, 華奈恵
Citation	大阪大学, 2020, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/77528
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

（博士論文表紙様式）

子どもに対するタクティールケアの効果の検証

［・子どもに対するタクティールケアのリラクセーション効果の検証
・子どもの睡眠に対するタクティールケアの効果の検証］

大阪大学大学院
大阪大学・金沢大学・浜松医科大学・千葉大学・福井大学
連合小児発達学研究科
小児発達学専攻

北野　華奈恵

２０２０年９月　博士学位論文

原著論文

子どもに対するタクティール®ケアのリラクセーション効果の検証

北野華奈恵[1・※1]，安倍博[2・※1]，上原佳子[1]，礪波利圭[1]，出村佳美[1]，長谷川智子[1]
看護学領域　基盤看護学分野[1]，医学領域　行動科学分野[2]

Relaxing Effects of Tactile® Care on Children

KITANO, Kanae, ABE, Hiroshi, UEHARA, Yoshiko, TONAMI, Rika, DEMURA, Yoshimi, HASEGAWA, Tomoko
Department of Fundamental Nursing, Division of Nursing,
Faculty of Medical Sciences, University of Fukui [1]
Department of Behavioral Science, Division of Medicine,
Faculty of Medical Sciences, University of Fukui [2]

要旨
目的：タクティール®ケアを施術した子どもにおけるリラクセーション効果を検証する。
方法：健康な9歳～15歳の子ども29名を対象とし，タクティール®ケアを施術する群（施術群）および施術しない群（対照群）に分け，施術の介入前・中・後における自律神経活動レベルおよび施術の介入前・後における気分と快適感を点数評価した。
結果：施術の介入前において，自律神経活動レベルのうち，交感神経活動の指標であるlow frequency（LF）/high frequency（HF）比およびheart rate（HR）は対照群に比べて施術群の方が有意に高かった（$p<.05$）。気分の評価では，対照群では「緊張－不安」，「活気」の評点が実験前に比べ実験後が有意に低く（$p<.05$），施術群では，このような変化はみられなかった。施術群の快適感の評価では「気持ちいい」の評点が実験前に比べ実験後に有意に高かった（$p<.05$）。
考察：タクティール®ケアは生理学的指標や気分の変化をもたらすことはあまり見られなかったが，タクティール®ケアに対しては「気持ちいい」といった快適感を促す効果があると考えられた。子どもが緊張を感じることのない環境をつくることで，タクティール®ケアのリラクセーションをより有効に提供出来る可能性が示唆された。

キーワード：子ども，タクティールケア，リラクセーション

Abstract:
Objective: To verify the effects of relaxation on children treated with the Tactile® Care technique.
Methods: Twenty-nine healthy children aged 9 to 15 years were divided into the treated group (TG) with the Tactile® Care technique and control group (CG). The autonomic nervous system (ANS) activity levels of children were measured before, during and after the treatment. The scores of moods and subjective comfortable feeling were evaluated before and after the treatment.
Results: Among the ANS activity parameters, the low frequency (LF)/high frequency (HF) ratio and heart rate (HR) as indices of the sympathetic nervous system, were significantly higher in the TG than those in the CG before the treatment ($p<0.05$). The <tension-anxiety> and <vigor> after the treatment had significantly lower scores than those before the treatment in the evaluation of moods of the CG ($p<0.05$), whereas such changes were not observed in the TG. The <pleasing sensation> after the treatment had a significantly higher score than that before the treatment in the evaluation of subjective comfortable feeling in the TG groups ($p<0.05$).
Discussion: It was considerably suggested that the Tactile® Care technique may promote their subjective comfortable feeling such as <pleasing sensation>, although the scores of physiological and psychological parameters were not remarkably changed in the children treated with the technique. In addition, it was suggested that the effectiveness of relaxation induced by the technique may be improved by creating appropriate environments without nervousness for children.

Keywords: children, Tactile care, relaxation

※1　大阪大学大学院大阪大学・金沢大学・浜松医科大学・千葉大学・福井大学連合小児発達学研究科
United Graduate School of Child Development, Osaka University, Kanazawa University, Hamamatsu University School of Medicine, Chiba University, and University of Fukui

（Received 2 April, 2020 ; accepted 28 May, 2020）

I. 緒言

タクティールマッサージは，1960年代にスウェーデンで発祥したタッチケアであり，あらゆる疾患に対する症状緩和などへの補完代替療法として世界の医療現場で活用されている[1]~[3]。日本では，2006年以降，日本スウェーデン福祉研究所が，誰でも同じ技術で提供できるよう，実施時間，実施部位，手順など一定の法則に統一し，タクティール®ケア（以下，タクティールケア）として普及させてきた[4]。

タクティールケアの技法は，手や足，背中全体をやわらかく包み込んで優しくなでるように触れる[5]方法であるため，一般的なマッサージのように圧迫刺激を加えてもみほぐす方法とは異なる。そのため，対象者は痛みを感じることなく，リンパ液や血液循環に影響を受けることがないため，対象者に対する安全性も高いといえる。さらに，衣服を着用したまま実施できるため，どの部位に実施する場合でも，実施場所の制限がなく準備にかかる時間が短く，提供者に負担をかけることなく提供できる。

補完代替療法としてのタクティールケアの研究では，緩和ケア患者の痛みと不安の軽減[1]，外傷後の患者の痛みとストレス緩和[6]，リウマチ患者の疼痛緩和[2]など，痛みや精神的ストレスに対する効果があることが明らかになっている。また，認知症患者の攻撃性の減少[3]や妊娠時の嘔気・嘔吐の緩和[7]も報告されており，タクティールケアは様々な効果をもたらすことが報告されている。

その中でもタクティールケアによるストレス緩和やリラクセーション効果をみた研究は多く，自閉症スペクトラム病児の母親[8]，パーキンソン病患者[9]，2型糖尿病患者[10]など対象者は多岐に渡り，いずれもリラクセーション効果があることが報告されている。しかし，これらの研究は成人や高齢者が対象となっており，子どもを対象としたタクティールケアの研究は，重度心身障害児の筋緊張緩和をもたらした症例報告[11]や，入院患児にタクティールケアを実施した看護師対象の質的研究[12]はあるが，ほとんど見当たらない。

タクティールケアではないものの，子どもを対象としたマッサージの効果を検証した研究では，がん性疼痛や悪心および不安の軽減[13]，入院患児の疼痛軽減とリラクセーションスコアの上昇[14]，喘息患児の呼吸機能改善[15]，膿疱性肺線維症患児の呼吸筋緊張緩和[16]など疼痛緩和およびリラクセーション効果の検証が試みられている。ただ，タクティールケアの研究でもマッサージの研究でも子どもを対象としたものは，疾患を持つ患児特有の症状に対する改善の報告であることがほとんどであり，身体的に健康な子どもを対象とした研究は見当たらない。

近年，子どもの疲労やストレス，それによる睡眠不足など日常生活を送る上での課題が問題視されている。日本学校保健会[17]の全国調査によると，身体の疲れやすさやだるさを感じる学童が，小学校3･4年生で11～14%，5･6年生で約20%に及び，2年前の前回調査から全体的に約2%の増加となっている。病気を伴わず日常生活を送る子どもは，疲労を訴えても器質的異常がない場合，適切な対応がとられていないことが多いため慢性疲労に発展することも少なくない[18]。また，疲労は学習意欲を低下させることが明らかとなっているが[19]，不登校児の多くは慢性疲労を抱えている[18]ことも明らかになっている。

このような背景から疾患を持たない子どもであってもリラクセーションが必要な状況にあると考えた。養育者や保育者が日常的に在宅において簡便に実施できる侵襲の少ないリラクセーション方法があれば子どもの疲労やストレス解消の一助になり，日々の生活の QOL や学習意欲を高めることに繋がると考える。

そこで，本研究では健康障害を持たない子どもを対象に，タクティールケアがリラクセーション効果をもたらすケアのひとつとして有効であるかを検証することとした。

II．用語の定義と研究仮説

1. 用語の定義

リラクセーション：ストレスを受けた際の闘争・逃走反応によって起こる交感神経活動の増加を和らげ，正常な状態に戻すための拮抗作用[20]であり，副交感神経活動が促進され，心理面での緊張や不安などの緩和，快の感覚が増加する状態とする。

2. 研究仮説

触れるという触覚刺激は皮膚の感覚受容器から大脳皮質を介し視床下部に伝わる。タクティールケアによりオキシトシンが分泌されるという報告[21]があり，オキシトシンは身体接触により安心感や親密さを高める作用がある[22]ことで知られている。このオキシトシンは視床下部で産生され下垂体後葉から分泌されるため，触覚刺激によりオキシトシンの分泌が増加することが考えられる。

オキシトシンは，ドーパミンやノルアドレナリン，セロトニンなどの神経伝達物質と影響しあい[22]副交感神経を優位にする働きがあると言われている。先行研究でもボディマッサージによるオキシトシンの分泌量の増加を認めるとともに，交感神経の活性化により分泌が促進されるα-アミラーゼの低下も認めたことが報告されている[23]。このことから，タクティールケアにより，自律神経活動では副交感神経が優位になることが予測される。

加えて，皮膚には快・不快，安心感や嫌悪感を喚起させるC触覚繊維が存在し，副交感神経や快の刺激を喚起するには触れるスピードが重要であり，秒速3～10cmが理想である[24]。タクティールケアはほぼ同様の速さの手技であり，リラクセーションを促すと考えられる。そこで，下記の仮説を立て検証することとする。

1) タクティールケアにより，心拍数およびLF/HFは減少し，HFは増加する。
2) タクティールケアにより，気分の「緊張-不安」「抑うつ-落ち込み」「怒り-敵意」「疲労」「混乱-困惑」の評点が減少する。
3) タクティールケアにより，快適感の「気持ちいい」「すっきりしてる」「安心している」の評点が増加し，「緊張している」の評点が減少する。

III. 研究方法

1. 実験対象者

A県の健康な小・中学生（9～15歳）を対象として公募したところ，29名の応募があった。そのうち男子が15名（11.5±1.9歳），女子が14名（10.5±0.9歳）であった。本研究では，月経はホルモンバランスを崩し、心理面に影響を及ぼすことを説明して本人および保護者のインフォームドコンセントを得た上で初経前であることを確認した。

2. 実験手順および実験環境（図1）

タクティールケアの施術は，対象者1名につき1回，ベッド上に側臥位の状態で衣服の上から背部に10分間実施した（施術群）。別日に同一対象者に1回，施術時と同一体位（側臥位）でベッド上の安静臥床を10分間実施した（対照群）。各対象者の介入2回

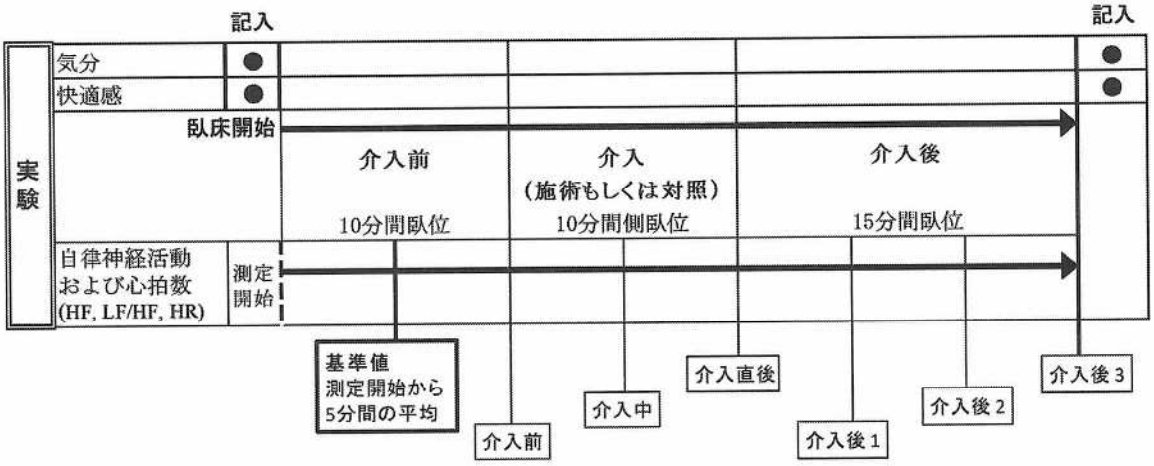

図1. 実験プロトコール

● は「気分」「快適感」の実験前後の質問紙への記入のタイミング，→ は「自律神経活動および心拍数」の測定時間帯を示す。

自律神経活動および心拍数の測定開始から5分間の平均を基準値とした。それ以降は5分間毎の平均を算出し，介入前を「介入前」，介入中を「介入中」，介入終了時を「介入直後」，介入後を5分毎に「介入後1」「介入後2」「介入後3」とした。

介入はタクティールケアを行う施術と，行わない対照とする。

における施術と対照の順序は対象者間でランダムにした。

データ分析では，1回目の実験での緊張等による影響を考慮して，2 回目の実験データを分析対象とした。それにより，2回目にタクティールケアを行なった施術群(n=14，男子7名，女子7名，平均年齢11.1±1.8歳）と，タクティールケアを行わなかった対照群（n=15，男子8名，女子7名，平均年齢10.9±1.2歳）に分類した。施術群と対照群の対象者間における年齢，身長，体重，BMI，実験前2週間分の平均睡眠時間には有意差はみられなかった（表1）。

表1．対象者の基本属性と睡眠時間

	施術群 n=14	対照群 n=15	*p*
年齢（歳）	10.9±1.2	11.1±1.8	n.s
身長（cm）	142.8±10.6	143.2±14.4	
体重（kg）	34.8±8.5	35.9±10.3	
BMI	17.5±1.9	16.5±1.5	
平均睡眠時間（分）	514±29	513±32	

two sample *t*-test　　not significant: n.s

実験は，施術群と対照群ともに2015年9月～2016年9月の14～17時 のできる限り同一時間帯に実施した。実施時間帯は，先行研究[25]にならい学校生活に支障のでない時間帯で，夜間の睡眠に影響のない，夕刻までの時間帯で設定した。実験環境は，室温，湿度，照度をできる限り一定にし，施術群と対照群を同一条件下で実施できるように配慮した。

対象者は，実験室入室後，実験開始前の気分と快適感に関する自記式質問紙尺度に回答後，自律神経活動を測定するための心電計（後述）の電極を左胸部に装着した。自律神経活動の測定はベッド上に仰臥位で臥床したのち開始し，実験終了まで連続して計測した。自律神経活動の測定開始後，介入前の安静10分間ののち側臥位になり介入（施術または対照）を10分間実施した。その後，介入後の安静を15分間行ない，実験終了後の気分と快適感に関する自記式質問紙尺度に回答を得た。

タクティールケアの施術者は，対象者間に対する手技の統一が図れるよう，日本スウェーデン福祉研究所のタクティールケアIコースを受講し，レベル1の認定を受けた1名の研究者により実施した。タクティールケアIコースは2日間の研修であり，受講後，タクティールケアを100回実施し認定試験を受け，認定取得となる。

3．調査内容

1）生理学的指標

（1）自律神経活動および心拍数

自律神経活動および心拍数の測定は MemCalc/Bonaly Light（GMS社）を使用した。心電計電極を左胸部に装着し，10秒毎に心拍動周期を測定した。心拍動周期は，心電図R-R間隔のパワースペクトル解析により，低周波帯域 Low Frequency: LF（0.04-0.15 Hz）と高周波帯域 High Frequency: HF（0.15-0.4 Hz）のパワーを算出し，HF 値（$msec^2$）を副交感神経活動，LF/HF 値を交感神経活動とし，自律神経活動の指標として用いた[26]。また同時に心拍数（HR/min）を測定した。

HF，LF/HF，HR の基準値は，測定開始から5分間の平均とした。実験開始5分後以降は，5分毎の平均値を出し，基準値からの変化率（5分間の平均値－基準値/基準値×100）を算出した。また，施術群，対照群のそれぞれの経時的変化をみるために，基準値から5分毎に，介入開始直前を[介入前]，介入5分後を[介入中]，介入終了時を[介入直後]，介入後5分後を[介入後1]，介入後10分後を[介入後2]，介入後15分後を[介入後3]とし，基準値と各値との変化率の比較を行った（図1参照）。介入開始の体位変換時のデータは，解析から除外した。

2）心理学的指標

（1）気分

対象者の主観的な気分を BRUMS ©PC Terry （the Brunel Mood Scale）日本語版[27]を用いて測定した。この尺度は，子どもを対象とした自記式気分評価尺度で，英国で標準化され使用されており[28][29]，日本語版の信頼性，妥当性も検証されている。「緊張–不安」「抑うつ–落ち込み」「怒り–敵意」「疲労」「混乱–困惑」「活気」の6下位尺度，各4項目全24項目で構成されている。「まったくない」～「ひじょうにある」の5段階リッカートであり，各下位尺度の得点範囲は0～16点となる。実験前後に回答を得た。

（2）快適感

タクティールケア前後の快適感を見るため，タクティールケアの施術時のみ，「気持ちいい」「すっきりしてる」「緊張している」「安心している」「くすぐったい」の5項目を0～100 のVisual Analogue Scale (VAS) を用いて実験前後に測定した。この 5 項目は，The rating scale of emotion as defined in terms of relaxation[30] を参考に研究者が構成した。

4. 分析方法

自律神経活動，心拍数，気分，快適感について，施術群，対照群ともに正規性が認められなかったため (Shapiro-Wilk test, $p < .05$)，2 群間比較には Mann-Whitney test を行った。また，自律神経活動，心拍数については，施術群と対照群の介入前・中・後の経時的変化を確認するために，Friedman's test により有意性を確認し，その後 Wilcoxson signed-ranks test により各群における基準値との比較を行った。気分と快適感の施術群と対照群の各実験前後の比較には Wilcoxson signed-ranks test を行った。有意水準は 1 % もしくは 5%とし，データ解析には，IBM SPSS statistics version 22 software を使用した。

5. 倫理的配慮

研究の実施にあたり，本研究の主旨，方法，協力の可否の自由，研究開始後の同意の撤回や実験中止の自由，プライバシーの保護，個人情報の保護，学会や学術雑誌への発表について文書および口頭にて説明し，承諾書に署名を得ることで研究参加の同意とした。説明は保護者同伴のもと，本人へのインフォームドアセントを実施した。本研究の研究倫理に関しては，福井大学倫理審査委員会の承認を得た (番号 20150013) 。

IV. 結果

1. 実験環境と参加者の血圧

実験環境は，室温が施術群では 23.3±1.2°C (平均値±SD)，対照群では 22.4±1.3°C，湿度が施術群では 42.8±8.3%，対照群では 40.7±8.7%，照度が施術群では 28.6±1.8 lx，対照群では 29.2±1.8 lxであり，全てにおいて有意差はみられなかった (two sample *t*-test)。

参加者の血圧は，施術群では実験前は 102/52±6.5/6.8 mmHg (平均値±SD)，実験後は 107/57±10.2/14.3 mmHg であった。対照群では実験前は 102/56±9.2/6.6 mmHg，実験後は 103/55±7.6/7.0 mmHg であった。施術群と対照群の 2 群間に有意差はなく (two sample *t*-test)，それぞれの実験前後の差でも有意差はみられなかった (paired *t*-test)。

2. リラクセーションの生理学的評価

心電図の接触不良によるデータの乱れがみられた 1 名を除外し，施術群 14 名，対照群 14 名で分析を行った。それらの結果を図 2・図 3・図 4 に示す。

副交感神経活動の指標である HF では (図 2)，全体的に対照群の方が施術群より高い値で経過していたが，2 群間には，いずれの値においても有意差はみられなかった。また，施術群と対照群それぞれの介入前・中・後の経時的変化については，両群ともに有意性はみられなかった。しかし，変化率の中央値をみると施術群において，基準値に比べ[介入中]が-2.5 (四分位範囲：-44.0 to 38.9) %，[介入直後]では-25.5 (-48.8 to 33.7) %と負に転じており，[介入後 1]で 1.1 (-47.9 to 39.6) %と正に転じ，[介入後 2]で 13.9 (-43.4 to 55.9) %と高くなった。一方，対照群では全体的に基準値より正の値を示し，特に[介入中]が 44.1 (-18.6 to 58.9) %，[介入直後]が 33.7 (-5.9 to 67.7) %と高い値を示していた。

また，交感神経活動の指標である LF/HF では (図 3)，施術群と対照群の 2 群間の比較では，[介入前]において，施術群が 15.6 (-34.4 to 56.3) %と正の値を示し，対照群は-39.9 (-53.9 to -11.3) %と負の値を示しており，施術群の方が対照群より有意に高い値であった ($p<.05$)。加えて，[介入後 3]においても施術群が 26.4 (-32.6 to 72.9) %と正の値を示し，対照群は-49.1 (-70.2 to 6.8) %と負の値を示しており，施術群の方が対照群より有意に高い値を示した ($p<.05$)。一方，各群の経時的変化をみると，対照群では全体的に基準値に対し負の値を示しており，Friedman's test による有意性が認められたため，その後の検定を行った (Bonferroni 多重比較による補正後の有意水準 $p = .008$)。その結果，[介入直後]が-41.5 (-53.7 to -28.6) %と基準値より有意に低い値であった ($p<.008$)。施術群では，[介入前]で基準値より正の値 15.6 (-34.4 to

56.3）%を示し，[介入中]で-28.6（-67.8 to 10.3）%，[介入直後]で-33.3（-59.8 to 36.9）%と負の値を示し，介入後では基準値より正に転じたが，有意性はみられなかった。

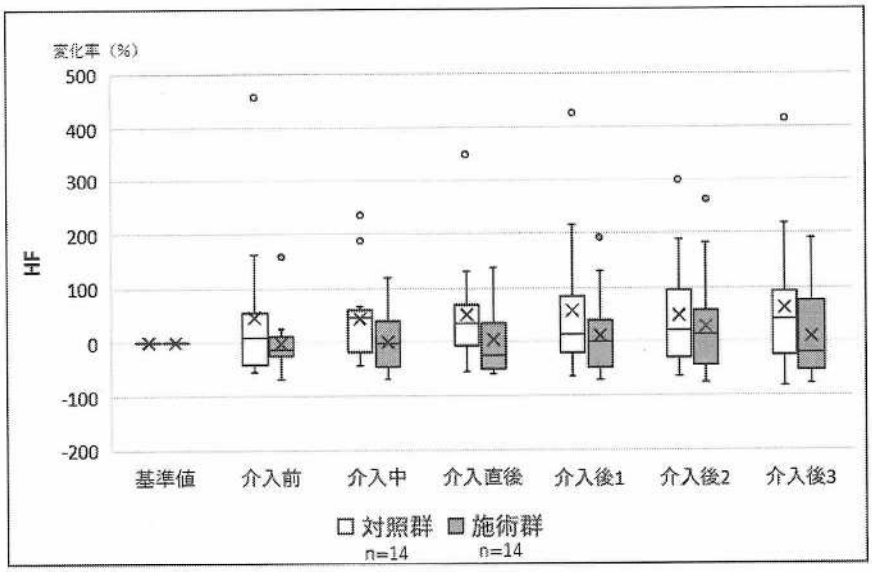

図2. 施術群と対照群の介入前・中・後の自律神経活動HFの中央値（四分位範囲）の変化率
灰色が施術群，白抜きが対照群，基準値は0，横線が中央値，×が平均値，長方形が四分位範囲，縦線が最小ー最大範囲を示す。縦軸はHFの変化率を表す。
2群間に有意差はなかった（Mann-Whitney test）。
基準値に対する介入前・介入中・介入直後・介入後1・2・3の経時的変化に有意差はなかった（Friedman's test）

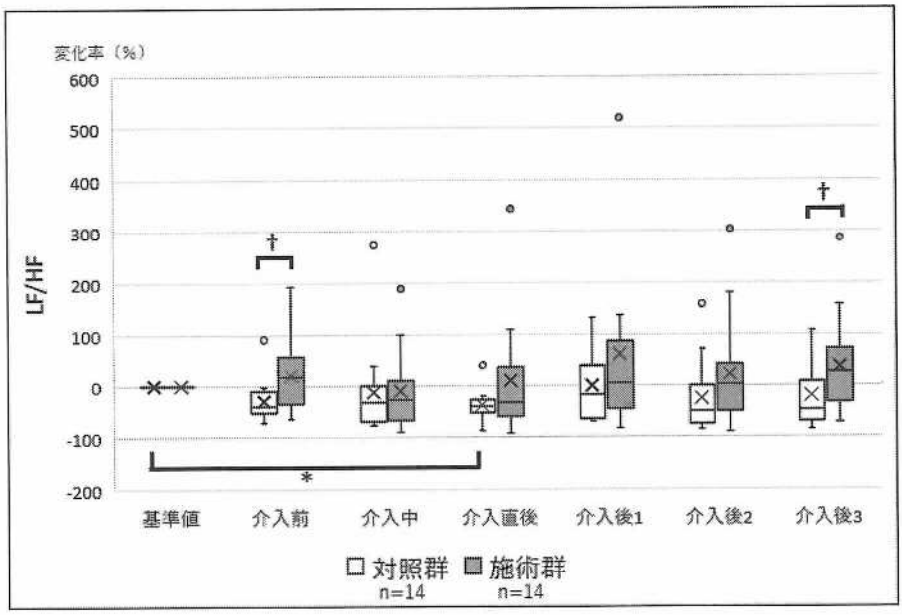

図3. 施術群と対照群の介入前・中・後の自律神経活動LF/HFの中央値（四分位範囲）の変化率
縦軸はLF/HF比を表す。他の図の説明は図2と同じ。
2群間比較（Mann-Whitney test）有意水準：†$p<.05$
基準値に対する介入前・介入中・介入直後・介入後1・2・3の経時的変化（Friedman's test）：対照群で有意性（$p=.03$）がみられたため，Wilcoxson signed-ranks test を行い，Bonferroni 多重比較法により有意差を確認した。補正後の有意水準は *$p<.008$ で示す。

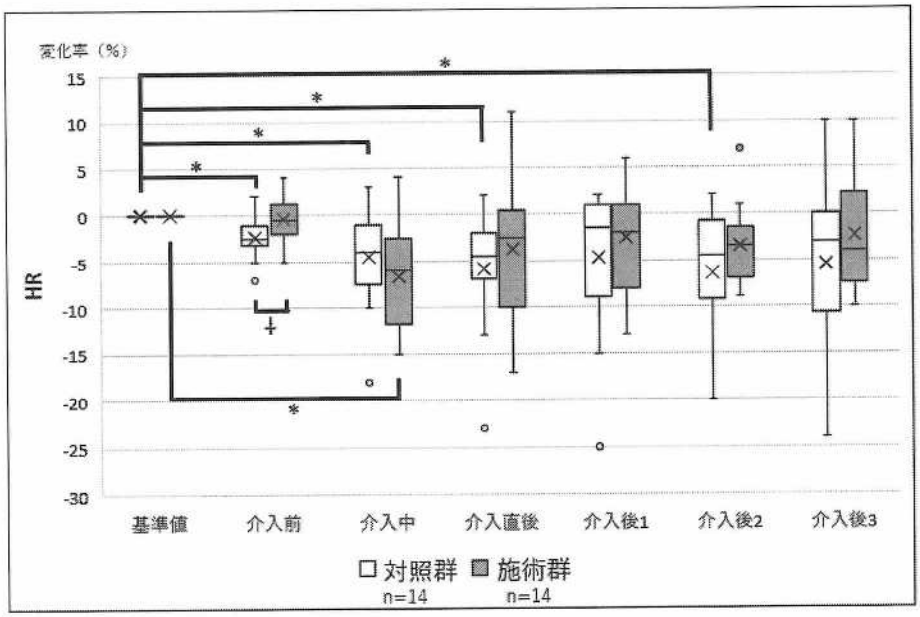

図4．施術群と対照群の介入前・中・後の心拍数HRの中央値（四分位範囲）の変化率
縦軸はHRの回数を表す。他の図の説明は図2と同じ。
2群間比較（Mann-Whitney test）有意水準：†$p<.05$
基準値に対する介入前・介入中・介入直後・介入後1・2・3の経時変化（Friedman's test）：施術群で$p=.002$，対照群で$p=.004$の有意性がみられたため，Wilcoxson signed-ranks testを行い，Bonferroni多重比較法により有意差を確認した。有意水準は*$p<.008$で示す。

HRでは（図4），全体的に施術群，対照群の両群とも基準値より負の値を示していた。施術群と対照群の2群間比較では，[介入前]において，施術群が-0.4（-1.8 to 1.5）%であり，対照群の-2.5（-3.5 to -0.9）%に比べ，有意に高かった（$p<.05$）。一方，各群における経時的変化については，施術群と対照群それぞれに有意性が認められ，その後の検定を行った（Bonferroni 多重比較による補正後の有意水準 $p=.008$）。その結果，施術群においては，基準値に対し，[介入中]で-6.0（-11.9 to -2.8）%と有意に低く（$p<.008$），実験終了まで基準値より負の値のまま経過した。対照群では，基準値に対し，[介入前]が-2.5（-3.5 to -0.9）%，[介入中]が-4.1（-7.6 to -0.9）%，[介入直後]が-4.4（-7.1 to -2.2）%，[介入後2]が-4.5（-9.3 to -0.7）%であり，これらは有意に低い値を示した（$p<.008$）。

3．リラクセーションの心理学的評価

気分の結果を表2に示す。実験前後を通して，施術群，対照群の両群ともに低い数値を示しており，2群間に有意差はみられなかった。また，施術群の気分では実験前後で有意差はみられなかった。一方，対照群の気分では，「緊張－不安」において，実験前の中央値は1.0（0 to 3）点であったのに比べ実験後は0（0 to 1）点であり，有意に低下した（$p<.05$）。加えて，「活気」では実験前が9（6 to 14）点であったのに比べ実験後は5（3 to 11）点であり有意に低下した（$p<.01$）。施術群の「活気」は実験前が9（6 to 14）点，実験後が9（5 to 12）点とどちらも高かったが変化はみられなかった。

タクティールケアの施術時に測定した快適感の結果を図5に示す。「気持ちいい」で，実験前が0（0 to 28）に対し，実験後は77（20 to 97）と有意に高くなった（$p<.01$）。「すっきりしている」は，実験前が35（3 to 67）から実験後は62（10 to 94），「安心している」は，実験前が72（18 to 90）から実験後は92（55 to 98）であり，有意差はみられなかったが実験前より実験後が高い値を示した。「くすぐったい」は実験前が0（0 to 4）に対し，実験後は0（0 to 8）であり有意差はなかった。しかし，最小値～最大値をみると，実験前は最小値4～最大値9であったが，実験後は最小値3～最大値69であり増幅がみられた。「緊張し

表2. 実験前後の気分

			実験前（点）	実験後（点）	*p*
気分	緊張-不安	施術群 n=14	0 (0 to 1)	0 (0 to 1)	
		対照群 n=15	1 (0 to 3)	0 (0 to 1)	0.019
	抑うつ-落ち込み	施術群 n=14	0 (0 to 0)	0 (0 to 0)	
		対照群 n=15	0 (0 to 1)	0 (0 to 0)	
	怒り-敵意	施術群 n=14	0 (0 to 0)	0 (0 to 0)	
		対照群 n=15	0 (0 to 0)	0 (0 to 0)	
	疲労	施術群 n=14	1 (0 to 3)	1.5 (0 to 4)	
		対照群 n=15	1 (0 to 3)	2 (0 to 4)	
	混乱-困惑	施術群 n=14	0 (0 to 0)	0 (0 to 0)	
		対照群 n=15	0 (0 to 3)	0 (0 to 1)	
	活気	施術群 n=14	9 (6 to 14)	9 (5 to 12)	
		対照群 n=15	9 (6 to 14)	5 (3 to 11)	0.001

数値は中央値（四分位範囲）で示す。
2 群間に有意差はなかった（Mann-Whitney test）。
施術群と対照群の実験前後の比較（Wilcoxson signed-ranks test）で対照群に有意差あり。

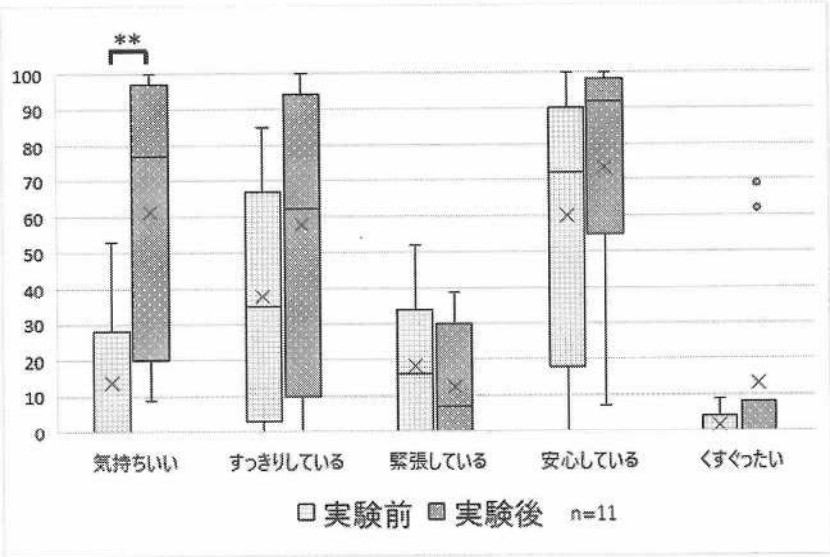

図5. タクティールケア施術による実験前後の快適感の中央値（四分位範囲）
縦軸はVASの評定値（0～100）を表す。図の他の説明は図2と同じ。
2 群間比較（Mann-Whitney test）：$^{**}p<.01$

ている」は，実験前が16（0 to 34）から実験後は7（0 to 30）であり，前後ともに低い値であったが，有意な変化はなかった。

V．考察

本研究では実験環境に有意差はみられず，施術群と対照群ともに，実験はほぼ同一の条件の下で実施できていた。加えて，実験による血圧の変動はみられなかったため，タクティールケアは子どもにとって安全に提供できる手技であることが確認できた。

生理学的指標のうち，HRでは，施術群において基準値より[介入中]に有意な差がみられ，タクティールケアを受けている間はHRの減少が認められた。また，対照群では 介入中，介入後を通しHRが基準値より有意に低くなっているが，[介入前]以外は施術群と対照群との間に有意差は認められず，両条件で明らかな違いは認められなかったと考える。心拍数の現状はリラクセーションの現れとされるため[31]，実験中はある程度リラックスした状態が保たれていたことが推察される。

しかし，副交感神経活動の指標であるHFでは施術群と対照群ともに有意な差は認められなかった。またタクティールケアによる介入中・介入後の有意な増加も認められず，明らかな副交感神経の優位な状態であったとはいえない。

その一方で，交感神経活動の指標であるLF/HFでも，施術群において基準値と有意な差は認められなかった。LF/HFの値が小さい場合は，LFに対しHFが大きい状態であるため副交感神経が優位であり，LF/HFの値が大きい場合は，LFの方がHFに対し大きい状態であるため，交感神経が優位となるが，その判定基準は個人差や状況によって異なる[32]。そのため本研究では，基準値に対し上昇した場合は交感神経が優位，下降した場合は副交感神経が優位と判断し結果を分析すると，タクティールケア介入中は値の減少がみられ，副交感神経が活性化されたリラックス状態であり，タクティールケア終了後は値の増加がみられ，交感神経が活性化されたと推察できるが，有意差は認められなかった。

以上のことから，タクティールケアによる明らかな心拍数およびLF/HFの減少，HFの増加は認められなかったと考える。

しかし，LF/HFのタクティールケアの施術前である[介入前]において，対照群に比べ施術群で有意に高く，HRでも [介入前]において，施術群の方が対照群に比べ有意に高かった。このことは，実験による緊張等のバイアスを考え実験2日目のデータのみを分析対象とはしたものの，やはり参加者にとってタクティールケアを受けるという意識が少なからず自律神経活動の働きに影響していた可能性があると考えられる。加えて，タクティールケアに対し，「くすぐったい」と感じた対象者もあり，その感覚も自律神経活動に影響した可能性も否めない。タクティールケアの交感神経・副交感神経活動への影響は，介入時間や介入回数の増幅や対象者数の増加によるさらなる検証が必要と考える。

心理学的指標では，施術群と対照群における明確な違いはみられなかったが，各群をみると，対照群では，実験前より気分の「緊張ー不安」が減少した半面，「活気」も減少した。一方，施術群において気分では変化はみられなかったが，快適感では実験後に「気持ちいい」「すっきりしている」「安心している」が増加し，特に「気持ちいい」は有意差がみられた。このことから，タクティールケアは活気を減少させるような気分の変化をもたらすことなく，快適感を促す効果があると期待できる。

しかし，施術群では気分および快適感の緊張に関する項目には有意差がみられなかったこと，先述したLF/HFの結果からも，触れられる・さすられることでの影響があったことが考えられる。タッチングをする相手との親密さによって快，不快の効果が変化する[33]とも言われている。また，仮説でも述べたようにオキシトシンがタクティールケアで分泌されるという報告がある[21]。本研究はタクティールケアが1回のみの実施であったため，対象者とタクティールケア提供者との関係性が親密とは言い難い状況であった。タクティールケアを繰り返し継続して提供することで，対象者のタクティールケア提供者への緊張よりも信頼感が高まり，オキシトシンの分泌も促進され，リラクセーションに対するより明確な反応がみられると考える。

加えて，対象者は発達途中の子どもであり，タクテ

ィールケアのようにさすられることが未経験な者が多かった。金子[34]は，触覚は，足や背中などに何がどのように触れているか，どのような感覚が生じているかなど，日常生活の経験や思考によっても発達が促されていくと述べている。タクティールケアを繰り返し経験していくことで，「くすぐったい」という感覚も変化していく可能性が考えられる。

以上のことより，健康障害を持たない子どもに対するタクティールケアの心理学的側面へのリラクセーションの有効性は期待できるが，生理学的側面への効果は認められなかった。今後の研究の課題を踏まえ，さらなる研究の発展を目指したいと考える。

Ⅵ. 本研究の限界と今後の課題

本研究では，以下の点において研究の限界があるため，今後の子どもへのタクティールケアの利用や普及を目指すうえで，課題点を考慮した研究を継続していくことが重要であると考える。

まずは，本研究のデータ数において，十分な検証ができるよう対象者を募集したが，残念ながら研究参加希望者が想定よりも集まらず十分とは言い難いサンプルサイズとなった。より対象者が募れる公募方法の検討が必要であったと考える。加えて，分析には子どもの緊張等による影響を考慮して2回目のデータのみを使用したため，サンプルサイズが減少し検定力が低下したことも否めないと考える。そのため，今後は緊張緩和のための実験期間の延長や方法を取り入れ，全データを有効に使用できるように検討していく必要がある。

また，快適感を測定する尺度は本研究者が独自で作成したものであり，信頼性と妥当性は検証されていない。そのため，より確かなリラクセーションの主観的変化を測定するには，信頼性と妥当性が明確になった尺度を使用した検証が必要である。

前述したように，子どものタクティールケアは信頼関係が関係してくる。今後は，養育者や保育者がいる場でのタクティールケアではどうなのか，継続したタクティールケアの提供ではどう変化がみられるのかなど検証を続け，在宅や保育施設でのタクティールケア活用に繋げ，子どものリラクセーションを提供できる環境の場を広げていけるよう貢献していきたいと考える。

Ⅶ. 結語

タクティールケアは生理学的指標や気分に顕著な変化をもたらすことはなかったが，快適感を促す作用があることが示唆された。タクティールケアの提供者への信頼感や緊張に配慮した環境作り，初めての触覚への刺激に対する感覚に考慮することで，健康障害を持たない子どもに対するタクティールケアのリラクセーション効果は期待できることが示された。

謝辞：本研究にご理解とご協力を賜りました対象者の皆様をはじめ，ご尽力いただきました全ての皆様に心より感謝申し上げます。なお，本研究は，2015–2018年度科学研究費助成事業　学術研究助成基金助成金 基盤研究(C) 15K11699 の助成を受けて行った研究の一部のものである。本研究における利益相反は存在しない。

引用文献

1）Pedersen K. , Björkhem-Bergman L. Tactile massage reduces rescue doses for pain and anxiety: an observational study. BMJ Supportive & Palliative Care. 8: 30-33, 2018.

2）Bergsten U., Petersson I.F., Arvidsson B. Perception of tactile massage as a complement to other forms of pain relief in rheumatic disease. Musculoskeletal Care. 3: 157-167, 2005.

3）Suzuki M., Tatsumi A., Otsuka T., et al. Physical and psychological effects of 6-week tactile massage on elderly patients with severe dementia. American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias. 25(8): 680-686, 2010.

4）タクティールケア普及を考える会．タクティールケア入門．日経BPコンサルティング，2008.

5）鈴木みずえ，木本明恵，中島怜子，ほか．タクティールケアの心理・生理機能を及ぼす効果　心理尺度・脳波・心拍変動を用いた評価．日本早期認知症学会誌．9（1）：32-40，2016.

6）Airosa F., Arman M., Sundberg T., et al. Caring touch as

a bodily anchor for patients after sustaining a motor vehicle accident with minor or no physical injuries-a mixed methods study. BMC Complementary and Alternative Medicine, 16: 106-115, 2016.

7) Ågren A., Berg M. Tactile massage and severe nausea and vomiting during pregnancy-women's experiences. Scand J Caring Sci, 20: 169-176, 2006.

8) Uehara Y., Abe H. , Hasegawa T. Effects of Tactile massage on Mothers of Children with Autism Spectrum Disorder: A Pilot Study. Japanese journal of physiological psychology and psychophysiology. 34(3): 2013-225, 2016.

9) Törnhage CJ., Skogar Ö., Borg A., et al. Short-and long-term effects of tactile massage on salivary cortisol concentration in Parkinson's disease: a randomized controlled pilot study. BMC Complementary and Alternative Medicine. 13: 357-366, 2013.

10) Wändell P.E., Carlsson A.C., Gåfvels C., et al. Measuring possible effect on health-related quality of life by tactile massage or relaxation in patients with type 2 diabetes. Complementary Therapies in Medicine. 20: 8-15, 2012.

11) 吉野友美. タクティールケアで重症児たちがリラックスできる. コミュニティケア. 16 (13) : 66-69, 2014.

12) Robertz A.C., Rudolfsson G. Tactile massage as a nursing intervention in child and adolescent psychiatry: nurses' experiences. Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing. 23: 502-512, 2016.

13) Mansilla. R. J., Sänchez. G. B., Piles. T. S., et al. Effects of the application of therapeutic massage in children with cancer: a systematic review. Rev Lat Am Enfermagem. 25: 2017. e2903, doi: 10.1590/1518–8345. 1774. 2903

14) Cotton. A., Luberto. M. C., Bogenschutz. H. L., et al. Integrative care therapies and pain in hospitalized children and adolescents: a retrospective database review. The Journal of Alternative and Complementary Medicine. 20(2): 98-102, 2014.

15) Wu. J., Yang X. W., Zhang. M. Massage therapy in children with asthma: A systematic review and meta-analysis. Evid Based Complement Alternat Med. 2017. doi: 10.1155/2017/5620568

16) Zink. K., Chini. B., Cowens. J., et al. Improving clinical outcomes and quality of life with massage therapy in youth and young adults with cystic fibrosis: a pilot study. Int J Ther Massage Bodywork. 12(1): 4-15, 2019.

17) 日本学校保健会. 平成28～29年度児童生徒の健康状態サーベイランス事業報告書. 121, 2018.

18) 友田明美. 子どもの慢性疲労. 小児内科. 43 (5) : 837-842, 2011.

19) 水野敬, 渡辺恭良. 子どもの疲労と学習意欲の科学. 体育の科学. 60 (7) : 436-442, 2010.

20) Benson, H. (The Relaxation Response). 中尾睦弘, 熊野宏昭, 久保木富房訳. 星和書店. 9-58, (Original work published 2000), 2001.

21) Morhenn V., Beavin L.E., Zak P.J. Massage increases oxytocin and reduces adrenocorticotropin hormone in humans. alternative therapies. 18(6): 11-18, 2012.

22) Uvnäs-Moberg K. Lugn och beröring (The oxytocin facter). 瀬尾智子, 谷垣暁美訳, 晶文社, (Original work published 2000), 2008.

23) Holt-Lunstad, J., Birmingham, W. A., Light. K. C. Influence of a "warm touch" support enhancement intervention among married couples on ambulatory blood pressure, oxytocin, alpha amylase, and cortisol. Psychosomatic Medicine. 70: 976-985, 2008.

24) 山口創. 手の治癒力. 褥瘡会誌. 18 (2) : 75-81, 2016.

25) 玉木宗久, 睡眠-覚醒リズムと発達. 堀忠雄編, 睡眠心理学. 北大路書房, 108-111, 2011.

26) 谷明博, 山崎義光, 堀正二, 心拍変動の意義と測定・解析法. 林博史編, 心拍変動の臨床応用. 医学書院, 28-36, 2007.

27) Yatabe K., Oyama T., Fujiya H., et al. Development and validation of the preliminary japanese version of the profile of mood states for adolescent (POMS-A). St. Marianna Medical. Journal, 34: 539-547, 2006.

28) Terry P.C., Lane A.M., Fogarty G.J. Construct validity of the profile of mood states-adolescents for use with adults. Psychology of Sport and Exercise. 4: 125-139, 2003.

29) Terry P.C., Lane A.M., Lane H.J., et al. Development

and validation of a mood measure for adolescents. Journal of Sports Sciences. 17: 861-872, 1999.
30) 根建金男，上里一郎．生理的反応の認知と実際の生理的反応が情動に及ぼす影響．行動療法研究．9 (2)：33-39，1984.
31) 竹川英宏，鈴木圭輔，平田幸一，A 心・循環系 14．日本自律神経学会（編），自律神経機能検査．第5版．北大路書房，190-194，2015
32) 林博史，Introduction．林博史（編），心拍変動の臨床応用-生理的意義・病態評価・予後予測-．医学書院，1-17，2007
33) 益谷真，タッチング-感情経験の源と対人行動．土田昭司，竹村和久編，感情と行動・認知・生理．第3版．誠信書房，127-150，2000.
34) 金子健．触覚の発達．子どもと発育発達．4 (1)：32-38，2006.

タイトル：

子どもの睡眠に対するタクティール®ケアの効果の検証

著者名：

北野華奈恵[1, 2]，安倍博[1, 3]，上原佳子[2]，礪波利圭[2]，出村佳美[2]，長谷川智子[2]

所属：

1）大阪大学大学院大阪大学・金沢大学・浜松医科大学・千葉大学・福井大学連合小児発達学研究科

2）福井大学学術研究院医学系部門看護学領域基盤看護学分野

3）福井大学学術研究院医学系部門医学領域行動科学分野

サマリー：

睡眠障害のない健康な9～15歳の29名を対象に，子どもの睡眠に対するタクティール®ケアの効果を生理・心理学的指標を用いて検証することを目的とした。その際，タクティール®ケアを実施する施術群と，実施しない対照群に分け，タクティール®ケアを日中に実施し，実験中の睡眠に対する即時的な効果と，実験当夜の睡眠に対する遅延的な効果を検証した。その結果，子どもへの日中のタクティール®ケアの実施は，明確な即時的な効果は認められなかった。夜間の睡眠状況では，施術群での睡眠の質に対する睡眠感が対照群よりも有意に高く，遅延的な効果がある可能性が示唆された。今後の研究において，タクティール®ケアが，繰り返し継続的に実施した場合の効果を確かめることなどにより，子どもの睡眠改善方法としてのさらなる効果を期待できるものと考える。

キーワード：

子ども，タクティールケア，睡眠，補完代替療法

children, Tactile care, sleep, complementary and alternative medicine (CAM)

Ⅰ．背景

タクティールマッサージは，1960 年代にスウェーデンで開発されたタッチケアで，さまざまな疾患に対するストレス緩和などへの補完代替療法として世界の医療現場で広く活用されている。日本では，日本スウェーデン福祉研究所が，2006 年から，実施時間，部位，手順などの方法論を統一化し，「タクティール®ケア」（以下，タクティールケア）として普及させてきた（タクティールケア普及を考える会，2008）。タクティールケアの技法は，手や足，背中全体を，施術者の手のひらで柔らかく包み込んで優しく“撫でるように触れる方法”で，一般的なマッサージのようにツボや筋肉に強い刺激を与えて“もみほぐす方法”とは異なる。そのため，対象者が痛みを感じることなく，またリンパ液や血液循環に影響を及ぼすこともないため，対象者にとってより安全性の高い技法と言える。また，背中などでは衣服を着用したまま実施できるため，対象者に負担をかけることなく提供できる。さらに施術者は，実施部位が限られ準備も簡単であることから，一定の訓練を受けることにより容易に実施できる。

補完代替療法としてのタクティールケアについての研究は，ストレス緩和やリラクセーションとしての効果など多方面において行われている。その効果は，緩和ケア患者に対する痛みや不安の軽減（Pedersen ら，2018），リウマチ患者の疼痛緩和（Bergsten ら，2005），自閉スペクトラム症児の母親のストレス緩和（Uehara ら，2016），パーキンソン病やⅡ型糖尿病患者のリラクセーション（Törnhage ら，2013；Wändell ら，2012），など多岐にわたる。

触れるという触覚刺激は皮膚の感覚受容器から大脳皮質を介し視床下部に伝わる。タクティールケアによる皮膚刺激の速度は，快・不快や安心感・嫌悪感を喚起させる C 触覚線維が副交感神経を喚起するのに至適な皮膚刺激の速度 3～10cm／秒（山口，2016）とほぼ同じである。タクティールケアによりオキシトシンの分泌が増加することが報告されているが（Morhenn，2012），オキシトシンは，視床下部で産生され下垂体後葉から分泌されるホルモンで，身体接触により安心感や親密さを高める作用や，ドーパミンやノルアドレナリン，セロトニンなどの神経伝達物質と影響しあい副交感神経を優位にする作用がある（Uvnäs-Moberg，2008）。このオキシトシンの分泌が触覚刺激により増加することから，先行研究のようなタクティールケアによる疼痛緩和や不安軽減，リラクセーションなどの効果が得られたと考えられる。

さらに，タクティールケアにより，睡眠障害の改善（Andersson ら，2009），入眠促

進効果（鈴木ら，2016），熟眠感の増大（市川ら，2013；小泉ら，2012）など，睡眠の質と量に対して促進的な効果があることが報告されている。タクティールケアを実施することでオキシトシン分泌が促進され副交感神経が優位になれば，心身ともにリラックスし睡眠が促されることが予測される。

睡眠が子どもの成長・発達において重要な影響を及ぼすことは，多くの研究で明らかにされている。子どもの睡眠不足により，頭頂部・前頭前野の活動低下（Chee ら，2006）と負の感情増強などの情動行動の変化（Yoo ら，2007），また肥満発生のリスク上昇（Sekine ら，2002；2001）など，睡眠が子どものこころと身体の発達において重要であることが報告されている。

思春期にある子どもの場合，塾や課外活動，インターネットやゲームなどの遊びにより就寝時間が遅れ，睡眠-覚醒リズムが乱れることが多い（Bartel ら，2015；Yoshimatsu ら，2004）。そのため，入眠時困難や中途覚醒，日中の眠気や倦怠感などの不眠症状を自覚している者も少なくない。近年，厚生労働省（2014）と文部科学省（2015）は，学校現場での睡眠教育を促す指針を発表し，各自治体もさまざまな取り組みを実施している。睡眠-覚醒リズムの障害や不眠については，光照射療法や認知行動療法に加えて薬物療法が実施されているが，子どもにおいては承認された睡眠導入剤はなく大きな課題となっている。そこで，子どもの睡眠に対して，日常生活において養育者や保育者が自宅で実施できる方法を提供することは，意義のあることと考える。

タクティールケアによる子どもの睡眠への効果の研究は，看護師へのインタビューに基づく，児童・思春期の睡眠障害改善についての間接的な報告のみにとどまっている（Robertz ら，2016）。この研究では，看護師の主観から子どもの睡眠の変化を述べているのみで，子ども自身の自覚は不明である。その他，子どもを対象としたタクティールケア介入による睡眠への効果を，介入していないコントロール群と比較した報告は見当たらない。

タクティールケアは，触れるというコミュニケーションツールのひとつであることも利点としてあげられる。先述したように“撫でるように触れる”行為によって対象者の親密感や信頼感が増すことから，タクティールケアにより子どもの養育者への愛着形成にも有効な手技となり得る。したがって，この研究では養育者が家庭で，または看護師が入院中の子どもに実施するということを念頭に計画を立案した。その際に，より時間を確保しやすい日中に実施し，夜間の睡眠に効果が得られると利便性が高い。

しかし，タクティールケアに遅延的な効果があるかどうかをみた研究は見当たらない。

そこで本研究では，睡眠-覚醒リズムが乱れやすい思春期にある子どもを対象にタクティールケアの睡眠に対する効果を，生理・心理学的指標を用いて検証することを目的とした。その際，タクティールケアを日中に実施し，実験中の睡眠に対する即時的な効果と，実験当夜の睡眠に対する遅延的な効果を確かめることとした。それにより，タクティールケアが子どもの睡眠促進において有効であることを確かめ，養育者や保育者の子どもの健やかな睡眠に向けた援助方法の提供と，病院での子どもの睡眠に対する新たな看護介入に繋げていくことができるものと考える。

Ⅱ．研究方法

1．実験対象者

A 県の健康な 9 歳～15 歳の小学生または中学生 29 名を対象とした。29 名のうち男子が 15 名，女子が 14 名であった。本研究では，睡眠に問題のない健康時での効果を見るため，実験対象者には睡眠に問題のないこと，抑うつ傾向にないこと，さらに月経期にないことを確認した。睡眠の問題および抑うつ傾向の有無については，下記の方法により確かめた。実験は，本人および保護者へのインフォームドコンセントにより同意を得た上で行った（後述）。

1）睡眠日誌

概日リズムの乱れや不眠傾向など睡眠に問題がないことを確認するため，対象者は，実験実施日までの 2 週間，就床時刻，入眠時刻，中途覚醒，起床時刻等を自記式睡眠日誌に記録した。

2）抑うつ傾向の自己評価

睡眠は抑うつと関連があることが明らかになっている（松浦，2012）。対象者の抑うつ状態の有無を確認するため，自己評価式の抑うつ尺度である Self-rating Depression Scale（SDS ; Zung, 1965）の日本語版（福田ら，1973）を用いて，対象者の抑うつ傾向を確かめた。

2．調査内容

1）実験中の睡眠状況

（1）睡眠脳波

実験中の睡眠の生理学的指標として，小型睡眠脳波計（スリープスコープ，スリープウェル株式会社）を用いて脳波を測定した。スリープスコープは，小型 1ch の脳波計で，頭皮上の電極（2 箇所：前額部と右耳裏）により検出した脳波を，American Academy of Sleep Medicine の判定基準に基づいて睡眠段階（ノンレム睡眠 3 段階とレム睡眠）を判定した。解析・判定についてはスリープウェル株式会社に委託した。スリープスコープによる睡眠段階判定は，睡眠ポリグラフ検査（polysomnography：PSG）による判定と 86.9%一致することが確かめられている（柏木ら，2016）。本実験では，スリープスコープを用いて，実験中の入眠潜時，介入前・介入・介入後を通して現れる各睡眠段階（睡眠ステージ）の持続時間を計測した。

（2）血圧

実験中の生理学的指標として，電子血圧計（エレマーノ®血圧計，テルモ株式会社）を用いて血圧を測定した。測定はベッド上臥床後と実験終了後に実施した。

（3）眠気

実験中の睡眠の心理学的指標として，対象者の主観的な眠気を Visual Analogue Scale（VAS）を用いて測定した。VAS は，「ねむくない」を 0，「ねむい」を 100 として，介入前，介入，介入後のそれぞれにおいて測定した。なお，介入の眠気は，介入の妨げにならないよう，実験終了後に想起してもらい介入後の眠気とともに記載した。

2）夜間の睡眠状況

（1）睡眠効率

実験当夜の睡眠の生理学的指標として，腕時計型体動センサーであるアクティグラフ（Actiwatch2，PHILIPS）を用いて，夜間の 1 分間隔ごとの体動の頻度を実験当夜の就床前から翌朝まで測定した。対象者は，実験終了後，アクティグラフを非利き腕に装着して帰宅した。データは専用の解析ソフト Actiware（ver. 5.70, PHILIPS）により解析し，睡眠時間帯を判定した。アクティグラフで計測した実験当夜の総睡眠時間，就床時刻，起床時刻から，睡眠効率%（総睡眠時間/臥床時間×100，就床時間のうち実際に睡眠していた時間の割合）を算出した。アクティウォッチによる睡眠判定の信頼性は，睡眠ポリグラフ検査（PSG）との比較により確かめられている（Meltzer ら，2012）。

（2）睡眠感

実験当夜の睡眠の心理学的指標として，睡眠を主観的に評価する尺度である OSM 睡

眠調査票 MA 版（山本ら，1999）を，実験の翌朝に測定した。この尺度は，「起床時眠気」が 4 項目，「入眠と睡眠維持」が 5 項目，「夢み」が 2 項目，「疲労回復」が 3 項目，「睡眠時間」が 2 項目で構成されている。各項目は，得点が高いほどそれぞれの傾向が強いと評価される。この尺度の信頼性と妥当性は，開発者により検証されている（山本ら，1999）。

3．実験手順および実験環境

図 1 に実験の手順を示す。実験は，対象者 1 名につき 2 回（1 回/日）実施した。2 回のうち 1 回はタクティールケアを施術し（以下，施術群），1 回はタクティールケアを施術しない安静（以下，対照群）とした。施術群では，ベッド上に側臥位でタクティールケアを衣服の上から背部に 10 分間行った。一方，対照群では，施術時と同一体位（側臥位）でベッド上に 10 分間安静にした。各対象者の実験 2 回における施術と対照の順序は対象者間でランダムにした。データ分析では，1 回目の実験での緊張等による影響を考慮して，2 回目の実験データを分析対象とした。

実験は，施術群と対照群ともに 2015 年 9 月～2016 年 9 月に行なった。学校生活に支障のない時間帯で，夜間の睡眠に影響のない夕刻までの時間帯として，14 時～17 時のできる限り同一時間帯に実施した（玉木，2011）。

実験環境は，睡眠に快適とされている（田中，2011），室温 22～24℃，湿度 50%±10%，照度は眩しすぎず眠りに邪魔のならない 20～30 lx を可能な限り保持できるよう設定し，音が生じない環境になるよう努めた。加えて，各対象者の施術と対照の 2 日間を同一条件下で実施できるように配慮した。

対象者は，実験室入室後，実験開始前【介入前】の眠気に関する自記式質問紙尺度に回答後，実験中の睡眠状況を測定するための小型睡眠脳波計の電極を前額部と右耳裏に装着した。ベッド上に仰臥位で臥床したのち血圧を測定し，脳波の測定を開始した。脳波は実験終了まで連続して計測した。脳波の測定開始後，安静 10 分間【介入前】ののち，施術または対照を 10 分間実施した【介入】。その後，安静 15 分間【介入後】行い，実験終了後の血圧測定と，【介入】の眠気および【介入後】の眠気について質問紙尺度に回答を得た。

タクティールケアの施術は，対象者間で手技の統一が図れるよう，日本スウェーデン福祉研究所のタクティールケア I コースを受講し，レベル 1 の認定を受けた 1 名の

研究者により実施した。

対象者は，実験終了後，腕時計型体動センサーを非利き腕に装着し，翌朝までの体動による実験当夜の睡眠効率と，質問紙による実験翌朝の起床時の睡眠感を測定した。

4. 分析方法

対象者の背景，実験環境および実験中の血圧については，施術群と対照群ともに正規性が認められたため（Shapiro-Wilk test，$p > .05$），2 群間比較には two sample t test を行った。実験中の脳波については，分析対象者数が少数であったため 2 群間比較には Mann-Whitney test を用いた。実験中の VAS による眠気については，施術群と対照群ともに正規性が認められなかったため（Shapiro-Wilk test，$p < .05$），2 群間比較には Mann-Whitney test を用いた。また，実験中の眠気の施術群と対照群それぞれの介入前・介入・介入後の経時的変化については，Friedman's test により有意性を確認し，その後 Wilcoxson signed-ranks test により各群における介入前・介入・介入後の 3 条件間比較を行った。夜間の睡眠効率および OSM 睡眠調査票による睡眠感については，施術群と対照群ともに正規性が認められなかったため（Shapiro-Wilk test，$p < .05$），2 群間比較には Mann-Whitney test を用いた。統計的解析には，IBM SPSS statistics version 22 software を用いた。

5. 倫理的配慮

対象者の研究参加への同意は，本研究の主旨，方法，協力の可否の自由，研究開始後の同意の撤回や実験中止の自由，プライバシーの保護，個人情報の保護，学会や学術雑誌への発表について文書および口頭にて説明した上で，承諾書への本人および保護者の署名により得た。説明は保護者同伴のもとで行なった。本研究は，福井大学医学系研究倫理審査委員会の承認を得て実施した（番号 20150013）。

Ⅲ. 結果

1. 対象者の背景

1）基本属性

対象者の基本属性を表 1 に示す。2 回目の実験データを分析対象としたところ，施術群は 14 名であり，そのうち男子 7 名，女子 7 名，年齢 10.9±1.2 歳（平均値±標準

偏差）であった。対照群は15名であり，そのうち男子8名，女子7名，年齢11.1±1.8歳であった。施術群と対照群の間には，年齢，身長，体重，BMIのすべてにおいて有意差はみられなかった。

2）睡眠日誌による実験前2週間の睡眠時間および抑うつ傾向

施術群と対照群の睡眠日誌による実験前2週間の睡眠時間と抑うつ傾向の結果を表2に示す。睡眠日誌上，施術群と対照群のすべての対象者において，睡眠・覚醒リズム障害は否定され，平日ならびに週末の就床時刻，入眠時刻，起床時刻の平均値をみても有意な差はみられなかった。平日と休日の睡眠時間の差は，施術群が平均46分（$p < .05$），対照群は平均33分（$p < .05$）であり，それぞれ有意差はみられたが，概日リズムが乱れる2時間以上の乖離（Crowleyら，2010）より下回っており，重度の睡眠不足はないと判定された。加えて，平日での施術群と対照群の2群間，週末での2群間の比較では有意差はみられず，平日と週末を合わせた睡眠時間においても2群間に有意差はなかった。中途覚醒は施術群では平日と週末ともに14名中0回，対照群では平日が15名中2名で3回，週末が15名中1名で2回であったが，すぐに入眠していることから問題がないと判断した。

対象者のSDS得点は24～49点であったことから，29名全員が抑うつ状態ではないことを確かめた（SDS得点 ≦ 49点が健常，福田ら，2011）。加えて，施術群と対照群で有意差はみられなかった。

2．実験環境

実験環境は，室温が施術群では23.3±1.2℃（平均値±標準偏差），対照群では22.4±1.3℃，湿度が施術群では42.8±8.3%，対照群では40.7±8.7%，照度が施術群では28.6±1.8 lux，対照群では29.2±1.8 luxで，すべてにおいて2群間で有意差はなかった。

3．睡眠状況

1）実験中の睡眠状況

各対象者の入眠潜時，ノンレム睡眠ステージ1，2，3の持続時間を求め，施術群と対照群の2群間で比較した結果を図2に示す。

実験中に入眠した対象者は，施術群では14名中11名（78.6%）であり，11名全員

が【介入】もしくは【介入後】に入眠していた。対照群では 15 名中 10 名が入眠したが，そのうち 4 名は【介入前】の入眠であり，【介入】【介入後】に入眠した者は 6 名（60.0%）であった。入眠した者の全てがステージ 2 までは到達したが，ステージ 3 に到達したのは施術群 3 名，対照群 6 名であった。睡眠脳波については【介入】および【介入後】に入眠したこれらの者を分析対象とした。

入眠していない者，【介入前】に入眠した者，【介入】【介入後】に入眠した者の割合において，2 群間に有意差はなかった。

入眠潜時は，施術群では中央値 18.0 分（四分位範囲 15.5-21.5 分），対照群では 20.5 分（13.1-27.0 分）であり，2 群間に有意差はなかった。

ノンレム睡眠各ステージの持続時間については，ステージ 1 は，施術群では中央値 2.5 分（四分位範囲 0.5-7.0 分），対照群では 2.7 分（0.5-5.1 分），ステージ 2 は，施術群では 13.5 分（11.0-16.5 分），対照群では 13.3 分（8.1-18.0 分）であった。ステージ 1 と 2 ともに，持続時間について 2 群間に有意差はなかった。ステージ 3 については，施術群では 0.0 分（0.0-1.0 分）が 3 名，対照群では 0.0 分（0.0-1.6 分）が 6 名で，2 群間に有意差はなかった。

対象者の血圧は，施術群では実験前 102/52±6.5/6.8 mmHg（平均値±標準偏差），実験後 107/57±10.2/14.3 mmHg であった。対照群では実験前 102/56±9.2/6.6 mmHg，実験後 103/55±7.6/7.0 mmHg であった。2 群間に有意差はなく，それぞれの実験前後でも有意差はなかった。

対象者全員の VAS による実験中の主観的な眠気の結果を図 3 に示す。施術群では，【介入前】の眠気は中央値 7.5（四分位範囲 3.0-44.8），【介入】の眠気は 67.5（62.5-90.3），【介入後】の眠気は 54.0（8.8-75.3）であった。対照群では，【介入前】の眠気は 10.0（0-24.0），【介入】の眠気は 54.0（48.0-85.0），【介入後】の眠気は 40.0（3.0-70.0）であった。【介入前】【介入】【介入後】において，施術群と対照群の 2 群間には有意差はなかった。一方，施術群と対照群それぞれでの眠気の介入前・介入・介入後の継時的変化については（図 3 参照），施術群，対照群とも有意であったため，Bonferroni 多重比較法により補正後の有意水準を求め，各群の有意性検定（Wilcoxson signed-ranks test）結果の確率値に対して，$p = .0167$ で判定を行った。その結果，施術群では，【介入前】の眠気に比べ【介入】の眠気が有意に高く（$p = .001$），【介入】の眠気に比べ【介入後】の眠気が有意に低かった（$p = .011$）。対照群では，【介入前】の眠気に比べ【介入】の

眠気が有意に高かったが（$p = .001$），それ以外では有意差はみられなかった。

2）夜間の睡眠状況

施術群と対照群の対象者の実験当夜の就床時刻，起床時刻，総睡眠時間から睡眠効率を求め分析した。

就床時刻は，施術群では中央値 22 時 00 分（四分位範囲 21 時 37 分-22 時 58 分），対照群では 22 時 10 分（21 時 38 分-22 時 51 分）であった。起床時刻は，施術群では 6 時 42 分（6 時 18 分-7 時 48 分），対照群では 7 時 35 分（6 時 19 分-8 時 41 分）であった。総睡眠時間は，施術群では 7 時間 41 分（7 時間 2 分-8 時間 31 分），対照群では 7 時間 51 分（7 時間 5 分-8 時間 26 分）であった。以上の計測値から算出した夜間の睡眠効率は，施術群では中央値 90.0%（四分位範囲 85.7-92.4%）で，対照群では 87.7%（83.2-90.1%）であった。睡眠効率について，2 群間に有意差はなかった。

夜間の睡眠感の結果を図 4 に示す。下位尺度のうち，「入眠と睡眠維持」において，施術群で中央値 26.0 点（四分位範囲 22.6-29.6 点），対照群で 22.2 点（17.6-25.8 点）であり，施術群の方が有意に高かった（$p = .023$）。その他の「起床時眠気」「疲労回復」「睡眠時間」の下位尺度では施術群の方が対照群より高い値を示したが，2 群間に有意差はなかった。

Ⅳ．考察

本研究は，子どもを対象に，健やかな睡眠への援助方法としてのタクティールケアの有効性を生理学的・心理学的指標により検証することを目的とした。その結果，日中に実施したタクティールケアによる夜間の睡眠に対する主観的な効果がみられ，タクティールケアの遅延的な効果がある可能性が示唆された。

1．タクティールケアの睡眠に対する即時的な効果

脳波による睡眠状況の測定において，介入または介入後に入眠した対象者の入眠時刻では，施術群と対照群で有意な違いはなかった。このことは，施術群でのタクティール介入以後の睡眠の質が対照群でのそれと違いがないことを示しており，タクティールケアの実施が対象者の睡眠を妨げる要因にはならないことを示唆している。

VAS による主観的な眠気では，各群の経過の比較において，施術群と対照群ともに介入が介入前よりも有意に高かった。このことから，施術群での介入以後の入眠は，

タクティールケアによるものではなく，単に臥床安静状態を続けたことによる可能性も考えられる。一方で，施術群では介入より介入後の眠気が有意に低下していた。これは，睡眠後は眠気が軽減するため，施術群では実験中に入眠した対象者が多かったことが要因と考えられる。

しかし，本研究では施術群と対照群との眠気に有意差はなかった。また，脳波による睡眠状況においても施術群と対照群での明確な違いはみられず，血圧の実験前後での有意差もなかったため自律神経系への影響も確認できなかった。そのため，タクティールケアによる即時的な効果があるかどうかは判断できないと考える。

2. タクティールケアの睡眠に対する遅延的な効果

アクティウォッチを用いて測定したタクティールケアの実験当夜の睡眠効率では，施術群と対照群で有意な違いはなかった。しかし，OSM 睡眠調査票による主観的な睡眠感では，下位尺度のうち「入眠と睡眠維持」の得点が施術群の方が対照群より有意に高かった。この下位項目は，「寝つきがよかった」「眠りが深かった」といった睡眠の質に関連する質問項目により構成されている。本研究では，実験当夜の睡眠脳波を測定していないため生理学的な睡眠の質は分からないが，日中のタクティールケアの実施が，夜間の睡眠の質に対する主観的な睡眠感を高めたことが考えられ，タクティールケアの遅延的な効果が確認された。

喜びや安らぎなどのポジティブな感情は，副交感神経機能を活性化させる。著者らの先行研究（北野ら，2020）では，タクティールケアにより「気持ちいい」という感覚が有意に増加しており，ポジティブな感情を喚起したことがうかがえる。日中に経験した快の刺激によるポジティブな感情が心身のリラックス状態を促し，夜間の入眠時間まで持続した可能性が考えられる。しかし，本研究ではこれを証明することは出来ないため，タクティールケアを受けた時間帯と夜間の睡眠との関係性を検証するさらなる研究が必要である。また，日常的に多くのポジティブな感情を経験しているほど副交感神経機能が高いことが示されている（Wang ら，2013）。タクティールケアを継続して提供することがポジティブな感情を経験する機会を提供することとなるため，それが睡眠に対しどう影響するのかを検証する必要があると考える。

小児病棟での病児は，夜になかなか寝付けられないなどの睡眠に困難を抱えている場合が多い。本研究の結果は，小児病棟の臨床現場において，スタッフの多い日中に

タクティールケアを実施することが，夜間の病児の睡眠を向上させる効率的な方法となる可能性を示唆しているかもしれない。また，今の子ども達は，学業の負荷やテクノロジーへの暴露，友達関係などにより，夜間の正しい睡眠習慣の保持が困難な状況にある。その場合には，日中の仮眠は限定的ではあるが有効であると考える。

一方で，幼児対象ではあるが昼寝をする時間帯や睡眠時間の長さによって夜の睡眠に悪影響を及ぼすことを指摘している報告もある（Nakagawa ら，2016）。養育者や看護師などが，日中にタクティールケアを実施する場合には，午後の遅い時間帯を避けることや睡眠時間が長くならないように配慮する必要があることを忘れてはならない。加えて，乳幼児にタクティールケアを行う際には，養育者の特定の行動と入眠が紐づけられる，いわゆる乳幼児行動性不眠のリスク因子にタクティールケアがなりうることに留意すべきである。つまりタクティールケアを施さないと，就寝時も中途覚醒時も入眠できない状態になることである。

V．本研究の限界と今後の課題

本研究の課題としてまずあげられるのが，対象年齢である。対象の 9–15 歳には思春期前の子どもが含まれると予想される。思春期では睡眠覚醒概日リズムが後退し，昼間の睡眠圧が高まることが知られているため，第二次性徴発来まで確認して思春期の子どものみを被験者にするべきであった。

また，本研究では，日中および夜間の睡眠において，脳波計（スリープスコープ）またはアクティグラフによる測定にタクティールケアの顕著な効果は見られなかった。この原因としては，今回のタクティールケアが 1 回のみの施行で，施術の短期的な効果のみを見ていたことが考えられる。加えて，スリープスコープについては，乳児を対象に睡眠状況をみた研究はあるが（Yoshida ら，2015），PSG との一致率は現在検証中であり，前額部では α 波が検出できずに睡眠覚醒の判定が難しかった子どもが存在した可能性も否めない。脳波等による生理的指標に基づく実際の睡眠への効果を確かめるためには，より妥当性・信頼性のある機器を用い，施行を継続的に繰り返すことによる長期的な効果をみる必要があると考える。

実験の実施時間帯は，先行研究を参考に 14 時～17 時の時間帯を設定した。しかし，就寝時刻の 15 時間後に日中の眠気のピークのひとつが起こるとされているため（Liu ら，2000），本研究の実験実施時刻によっては結果に影響が出た可能性も考えられる。

実験時間帯や実験前日の留意点を吟味していく必要がある。

以上の点を今後の検討課題としてさらに研究を展開する必要がある。

VI. 結論

本研究において，子どもへの日中のタクティールケアの実施は，明確な即時的な効果は認められなかったが，遅延的な効果として夜間の睡眠に対する睡眠感を高める可能性があり，予備的検討ではあるが，心理学的指標の効果としては，家庭だけでなく臨床現場などの実施において有望であることが示唆された。タクティールケアは，家庭や保育施設などの養育者や保育士，小児病棟の看護師など，誰にでも取得できる手技であり，コミュニケーションツールのひとつでもある。今後の研究において，タクティールケアが，繰り返し継続的に実施した場合の効果を確かめることなどにより，子どもの睡眠改善方法としてのさらなる効果を期待できるものと思われる。

謝辞：本研究にご協力いただきましたすべての皆様に感謝申し上げます。

本研究は 2015-2018 年度科学研究費助成事業　学術研究助成基金助成金 基盤研究（C）15K11699 の助成を受けて行った研究の一部のものである。また，内容の一部は TNMC&WANS International Nursing Research Conference 2017 において発表した。なお，本研究における利益相反は存在しない。

文献

Andersson K, Törnkvist L, et al (2009) : Tactile massage within the primary health care setting. Complementary Therapies in Clinical Practice 15 : 158–160.

Bartel K, Gradisar M, et al (2015) : Protective and risk factors for adolescent sleep : A meta-analytic review. Sleep Medicine Reviews 21 : 72-85.

Bergsten U, Petersson IF, et al (2005) : Perception of tactile massage as a complement to other forms of pain relief in rheumatic disease. Musculoskeletal Care 3 : 157-167.

Chee MWL, Chuah LYM, et al (2006) : Functional imaging of working memory following normal sleep and after 24 and 35 h of sleep deprivation: Correlations of fronto–parietal activation with performance. NeuroImage 31 : 419-428.

Crowley SJ, Carskadon MA (2010) : Modifications to weekend recovery sleep delay circadian

phase in older adolescents. Chronobiology International 27 : 1469-1492.

福田一彦, 小林重雄(1973) : 自己評価式抑うつ尺度の研究. 精神神経学雑誌 75:673-679.

福田一彦, 小林重雄 (2011) : SDS うつ性自己評価尺度使用手引き. 三京房.

市川恭子, 佐久間佐織, 他 (2013) : 健康な若齢成人を対象としたタクティールケアのリラクセーション効果. 愛知きわみ看護短期大学紀要 9 : 55-60.

柏木香保里, 吉田政樹 (2016) : 睡眠研究を加速させる小型脳波計の開発. 科学と生物 54 : 768-771.

北野華奈恵, 安倍博, 他 (2020) : 子どもに対するタクティールケアのリラクセーション効果の検証. 福井大学医学部研究雑誌 21

小泉由美, 河野由美子, 他 (2012) : タクティールケア実践記録からみる効果の内容分析. 日本看護研究学会雑誌 35 : 91-99.

厚生労働省 (2014) : 健康づくりのための睡眠指針 2014.
https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000047221.pdf

Liu X, Uchiyama M, et al (2000) : Diurnal preference, sleep habits, circadian sleep propensity and melatonin rhythm in healthy human subjects. Neuroscience Letters : 199-202.

Nakagawa M, Ohta H, et al (2016) : Daytime nap controls toddlers' nighttime sleep. Scientific Reports : 1-6. DOI : 10.1038/srep27246

松浦雅人(2012) : 気分障害・感情障害(野沢胤美) : 睡眠医学アトラス(第 1 版). 190-194. 真興交易 (株) 医書出版部.

Meltzer LJ, Walsh CM, et al (2012) : Direct Comparison of Two New Actigraphs and Polysomnography in Children and Adolescents. SLEEP 35 : 159-166.

文部科学省 (2015) : 「早寝早起き朝ごはん」中高生等向け普及啓発資料及び指導者用資料, http://www.mext.go.jp/a_menu/shougai/katei/1359388.htm

Morhenn V, Beavin LE, et al (2012) : Massage increases oxytocin and reduces adrenocorticotropin hormone in humans. alternative therapies 18 : 11-18.

Pedersen K, Björkhem–Bergman L (2018) : Tactile massage reduces rescue doses for pain and anxiety: an observational study. BMJ Supportive & Palliative Care 8 : 30-33.

Robertz AC, Rudolfsson G (2016) : Tactile massage as a nursing intervention in child and adolescent psychiatry: nurses' experiences. Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing 23 : 502-512.

Sekine M, Yamagami T, et al (2001) : Parental Obesity, Lifestyle Factors and Obesity in Preschool Children: Results of the Toyama Birth Cohort Study. Journal of Epidemiology 12. 33-39.

Sekine M, Yamagami T, et al (2002) : A dose–response relationship between short sleeping hours and childhood obesity: results of the Toyama Birth Cohort Study. Child: Care Health & Development 28 : 163-170.

鈴木みずえ，木本明恵，他（2016）：タクティールケアの心理・生理機能を及ぼす効果 心理尺度・脳波・心拍変動を用いた評価．日本早期認知症学会誌 9：32-40.

タクティールケア普及を考える会（2008）：タクティールケア入門（第 2 版）．日経 BP コンサルティング．

田中秀樹（2011）：睡眠の評価法（2）睡眠ポリグラム（堀忠雄）：睡眠心理学（第 1 版）．35-54．北大路書房

玉木宗久（2011）：睡眠ー覚醒リズムと発達（堀忠雄）：睡眠心理学（第 1 版）．108-111．北大路書房．

Törnhage CJ, Skogar Ö, et al (2013) : Short–and long–term effects of tactile massage on salivary cortisol concentration in Parkinson's disease: a randomized controlled pilot study. BMC Complementary and Alternative Medicine 13 : 357-366.

Uehara Y, Abe H, et al (2016) : Effects of Tactile massage on Mothers of Children with Autism Spectrum Disorder: A Pilot Study. Japanese journal of physiological psychology and psychophysiology 34 : 2013-225.

Uvnäs-Moberg K. Lugn och beröring (2000) : The oxytocin facter. (瀬尾智子，谷垣暁美訳（2008）：オキシトシン．晶文社.）

Wändell PE, Carlsson AC, et al (2012) : Measuring possible effect on health–related quality of life by tactile massage or relaxation in patients with type 2 diabetes. Complementary Therapies in Medicine 20 : 8-15.

Wang Z, Lü W, et al (2013) : Respiratory sinus arrhythmia is associated with trait positive affect and positive emotional expressivity. Biological Psychology93 : 190-196.

山口創（2016）：手の治癒力．褥瘡会誌 18：75-81.

山本由華吏，田中秀樹，他（1999）：中高年・高齢者を対象とした OSA 睡眠調査票（MA 版）の開発と標準化．脳と精神の医学 10：401-409.

Yoo SS, Gujar N, et al (2007) : The human emotional brain without sleep–a prefrontal amygdala disconnect. Current Biology 17 : 877-878.

Yoshida M, Shinohara H, et al (2015) : Assessment of nocturnal sleep architecture by actigraphy and one-channel electroencephalography in early infancy. Early Human Development 91 : 519-526.

Yoshimatsu S, Hayashi M (2004) : Bedtime and lifestyle in primary school children. Sleep and Biological Rhythms 2 : 153-155.

Zung WWK (1965) : A self–rating depression scale. Arch Gen Psychiatry 12 : 63-70.

図 1. 実験プロトコール
● は「眠気」と「血圧」の測定のタイミングを示す。
介入の「眠気」は、介入後の眠気記入とともに実験終了後に想起してもらい記入する。
「脳波」の➔は測定時間帯を示す。
介入はタクティールケアを行う施術と，行わない対照とする。

表1. 対象者の基本属性の平均値

	施術群 n=14	対照群 n=15	*p*
年齢(歳)	10.9±1.2	11.1±1.8	n.s
身長(cm)	142.8±10.6	143.2±14.4	
体重(kg)	34.8±8.5	35.9±10.3	
BMI	17.5±1.9	16.5±1.5	

two sample *t*-test　　not significant: n.s

表2. 睡眠日誌による睡眠時間および抑うつ尺度(SDS) 得点の平均値

		施術群 n=14		対照群 n=15	
		平日	週末	平日	週末
睡眠日誌	就床時刻	22:05	22:27	22:05	22:32
	入眠時刻	22:06	22:29	22:08	22:36
	起床時刻	6:26	7:35	6:30	7:31
	睡眠時間	8時間20分	9時間6分	8時間22分	8時間55分
SDS得点(点)		31.9		35.0	

two sample *t*-test
施術群と対照群の睡眠時間および SDS 得点に有意差はみられなかった。

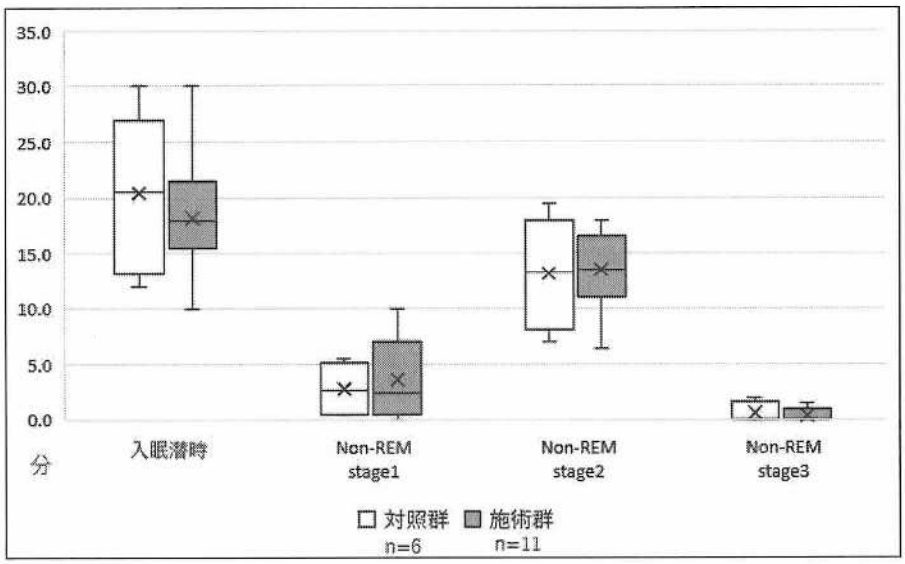

図 2. 施術群と対照群の実験中の睡眠における入眠潜時、ノンレム睡眠各ステージ持続時間の箱髭図

白抜きが対照群、灰色が施術群。×が平均値、横線が中央値、長方形が四分位範囲、縦線が最大-最小範囲を示す。

すべての変数において 2 群間に有意差はなかった(Mann-Whitney test)。

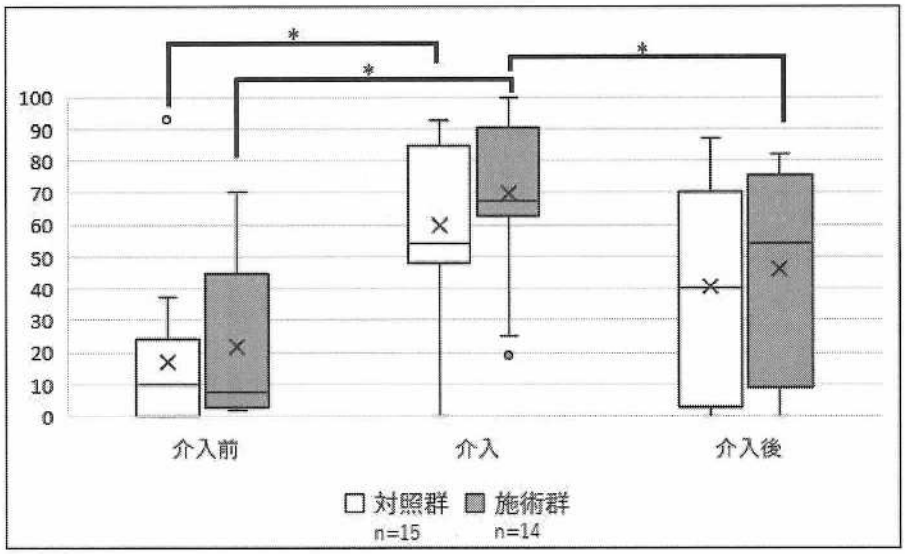

図 3. 施術群と対照群の介入前・介入・介入後の VAS による眠気の箱髭図

縦軸は VAS の評定値(0～100)を表す。図の他の説明は図 2 と同じ。

施術群と対照群の 2 群間比較(Mann-Whitney test)に有意差はなかった。

施術群と対照群それぞれの介入前・介入・介入後の経時的変化の比較には Friedman's test を行い, 施術群で $p < .001$ の有意差、安静群で $p < .01$ の有意差がみられたため, Wilcoxson signed-ranks test を行い, Bonferroni 多重比較法により有意差を確認した。補正後の有意水準は $*p < .0167$ で示す。

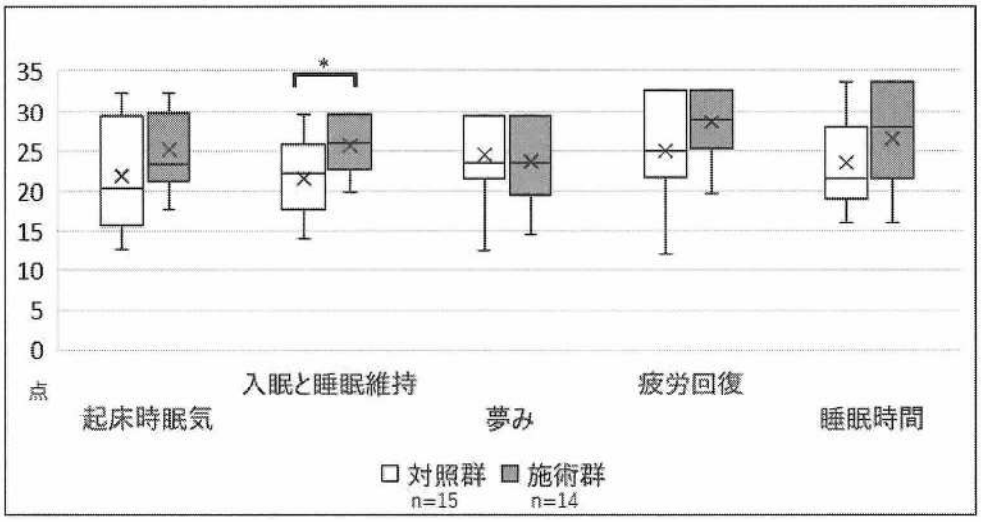

図 4. 施術群と対照群の実験当夜の OSM 睡眠調査票による睡眠感の箱髭図

横軸は下位尺度の項目名、縦軸は各下位尺度における評定値を示す。図の他の説明は図 2 と同じ。

2 群間比較（Mann-Whitney test）: $*p < .05$