

原 著

3 技法における生理的効果

— 腹式呼吸・足部マッサージ・両技法併用 —

片岡 秋子*1*2・渡邊 憲子*1・榊原 久孝*1

Physiological Effects of three Techniques: Abdominal Breathing, Foot Massage, and Both Techniques

Akiko KATAOKA*1*2, Noriko WATANABE*1, and Hisataka SAKAKIBARA*1

Abstract

The purpose of this study was to investigate physiological effects of foot massage alone, abdominal breathing alone, or both. Ten healthy female subjects were supine on a bed and were massaged on the feet for 15 min with abdominal breathing or without it and was practiced for 3 min abdominal breathing alone. Autonomic nervous activity was evaluated before and immediately, 15 min, 30 min, 45 min and 60 min after the three types of skills, using power spectral analysis of heart rate variability. Heart rate tended to reduce after foot massage alone, but it again raised 15 min after the massage and the HF (high frequency) power, an index of parasympathetic nervous activity, changed insignificantly. In the case of abdominal breathing alone, reduced significantly after the breathing. The HF power increased significantly 15 min after abdominal breathing alone. On the other hand, heart rate decreased significantly immediately and 15 min after the massage with abdominal breathing. The HF power increased significantly 15 min after foot massage with abdominal breathing. The present result showed, that foot massage plus abdominal breathing are more effective in relaxation than foot massage only.

キーワード： 足部マッサージ (foot massage), 腹式呼吸 (abdominal breathing), 心拍変動 (heart rate variability)
(key words) リラクゼーション (relaxation), スペクトル解析 (spectral analysis)

問 題

看護の対象である患者は、基礎疾患のみならず、多くの医療場面でストレッサーにさらされている。そのためストレスケアは看護者として重要な看護技法といえる。その一方法として、足部マッサージは身体面への副作用もなく、問題も指摘されていないことから看護の多領域において

研究報告が見られ、その効果がうかがえる (菊原和世 他：1994 / 飯塚知恵美 他：1994 / Hayes J., et al.: 1999)。これらの研究では、生理的効果の指標として、心拍数、呼吸数、体温、血圧などで評価している。

一方、腹式呼吸は、自律神経を刺激して血行を良くし、内臓を活性化させるといわれている。西原 (西原克成：1996) は「腹式呼吸は口呼吸を鼻呼吸

*1 名古屋大学医学部保健学科 (Nagoya University School of Health Sciences)

*2 北里大学大学院看護学研究科博士後期課程 (Graduate School of Nursing, Kitasato University)

に変える一つの方法である。鼻呼吸は鼻腔を通る間に空気が浄化、加温され、免疫力も高まる」と述べている。これらの点より、足部マッサージのみより、足部マッサージに腹式呼吸を加えた方が相乗効果があると考えられ、足部マッサージのみと腹式呼吸併用との基礎的実験をした(片岡秋子他:2000)。この結果から腹式呼吸を加えることによる効果が伺えたが、その裏付けとなる腹式呼吸のみの方法は実施していなかった。さらに測定時間も手技終了後10分後までと短かった。

そこで本研究では、腹式呼吸のみと足部マッサージのみ(以下「足裏刺激法」と略)の方法と足部マッサージに腹式呼吸を加えた方法(以下「足裏刺激・呼吸法」と略)の3技法におけるリラクゼーションへの効果を検討するため比較実験を行った。また測定時間は手技終了後60分後まで実施した。そして生理的効果を評価するために、指標として用いられている心拍数を測定するとともに、近年自律神経機能の評価に用いられている心拍変動の周波数解析を実施した。心拍変動の周波数解析では、高周波成分は副交感神経活動の指

標とされ、低周波成分と高周波成分の比は交感神経活動の指標とされている(Akselrod S., et al.: 1981, 1985 / Pomeranz B., et al.: 1985)。

方法

1. 対象者

健康な女子大学生で、本研究の目的に同意の得られた10名(20~22歳)を対象とした。

2. 手技方法

1) 足裏刺激・呼吸法

手技開始前に①被験者はベッドに仰臥位となり約5分間の安静臥床とした。手技開始となり、②術者は被験者の膝から足首まで、両側を軽くもみほぐす。続いて③術者は腹式呼吸の声かけをし、「1、2、3、4」と4秒間の呼気時に足背部の反射部位(図1)を押圧する。次に「1、2、3、4」と4秒間、鼻からの吸気時に指の力を抜く。それぞれの反射部位を2回ずつ押す。所要時間5分間。続いて④呼吸は自然(胸式)呼吸とし、足底中央部の

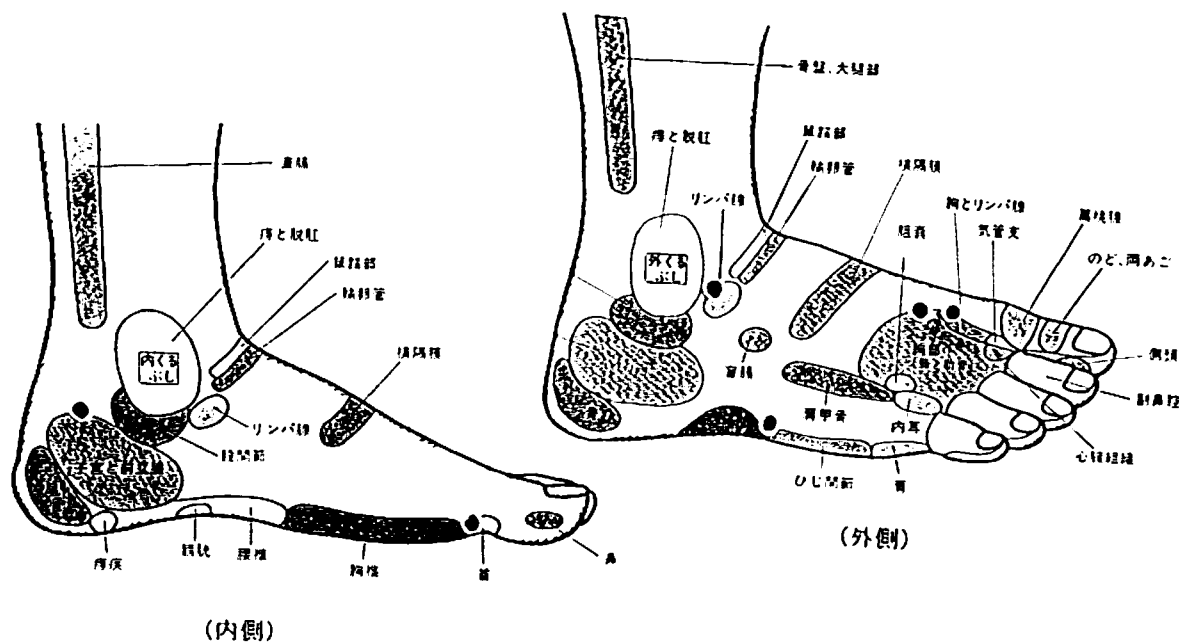


図1 足の反射ゾーン
(五十嵐康彦著「足のウラ刺激健康法」廣済堂より)

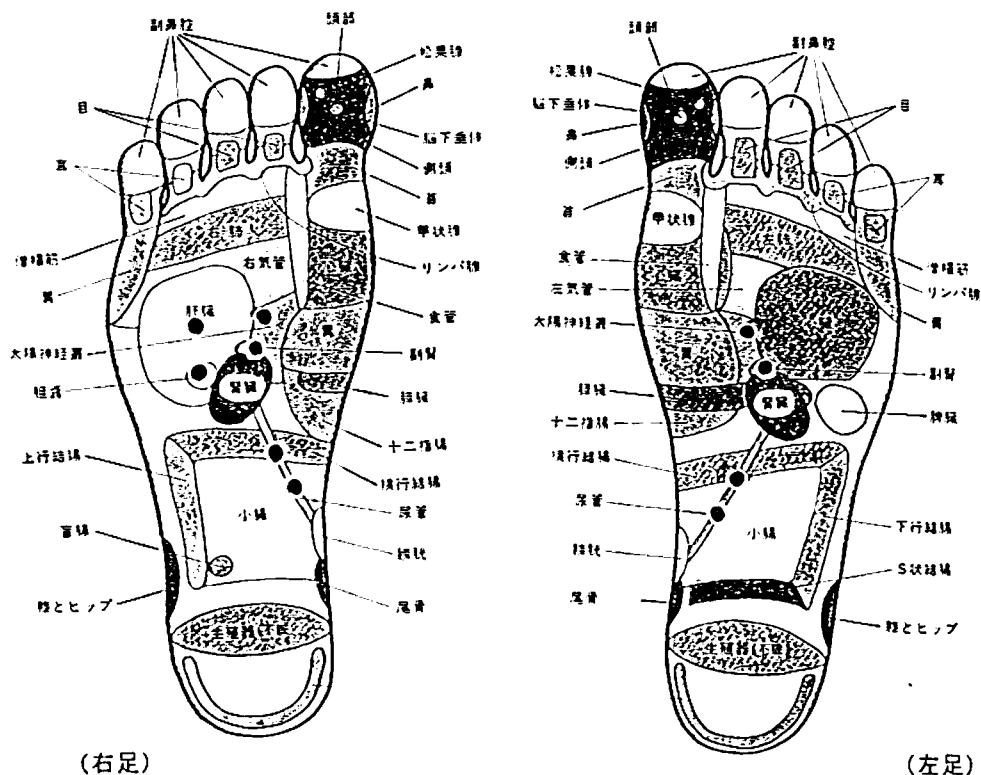


図2 足の裏の反射ゾーン
 (五十嵐康彦著『足のウラ刺激健康法』廣濟堂より)

反射部位(図2)を各2回押圧し、足趾・足底部全体を母指でなぞりながらさする。⑤最後に足首から膝まで、両側を軽くほぐす。所要時間10分間。延べ15分間である。

2) 足裏刺激法

呼吸は自然(胸式)呼吸で、足裏刺激・呼吸法③の腹式呼吸は実施せず、①、②、③、④、⑤の技法を同様に行った。所要時間は15分間である。

手技を一定とするために、足裏刺激・呼吸法と足裏刺激法のいずれも実施者1名が一貫して実施した。実施者は一般の現場を考慮し、技術を修得した看護婦が実施した。

3) 腹式呼吸法

被験者は仰臥位の安静臥床とし、術者の「吐いて」「吸って」の声かけに従って、それぞれ4秒間の腹式呼吸を3分間実施した。

3. 心拍測定方法

足部マッサージと腹式呼吸および足部マッサージに腹式呼吸併用の3方法の実施前から手技終了60分後まで、胸部誘導の心電図信号よりRR間隔を心電計(LRR-03、ジー・エム・エス)に記録した。得られた時系列データから、心拍変動の周波数解析(早野順一郎:1995)を解析プログラム“Mem Calc”(ジー・エム・エス、東京)を用いて実施した。その際、低周波成分は0.04-0.15Hz、高周波成分は0.15-0.40Hzとして解析した。解析は、技法直前1分間、技法終了直後1分間、終了15分後1分間、終了30分後1分間、終了45分後1分間、終了60分後1分間の心拍データについて行った。そして、心拍数(HR)、副交感神経活動の指標として高周波成分(HF)、交感神経活動の指標として低周波成分と高周波成分の比(LF/HF)を用いて足部マッサージの生理的効果の評価を行った。

実験は、室温26~27℃、湿度55~62%の環境下で実施した。

4. 統計検定

足裏刺激・呼吸法と足裏刺激法および腹式呼吸法の3技法実施による心拍数、高周波成分、低周波成分と高周波成分の比の変化について、それぞれ実施直前の値を100%としたその変化率を用いて評価した。そして、足裏刺激法と腹式呼吸法、足裏刺激・呼吸法の各測定時間の比較を多重比較のTukey HSDの検定を用いて行った。また、各技法実施による実施直前から終了時、終了15分後、終了30分後、終了45分後、終了60分後の測定値の経時的変化について反復測定による分散分析を行い、さらに実施直前値と終了後の各測定値の比較を多重比較のDunnnettの検定を用いて行った。

結果

1. 心拍数の変化

心拍数の経時的変化を(図3)に示した。足裏刺激法では、マッサージによって終了時には減少傾向を示したが、その後増加傾向を示した。腹式呼吸法では、終了後より有意な減少を示し(p<0.05、反復測定による分散分析)、実施直前値との

比較で終了15分後、30分後、45分後、60分後と有意な減少が認められた(p<0.01、Dunnnettの検定)。一方、足裏刺激・呼吸法では、手技実施により心拍数は有意な減少を示し(p<0.05、反復測定による分散分析)、実施直前値との比較で終了時、終了15分後に有意な減少が認められた(p<0.05、Dunnnettの検定)。そして、腹式呼吸法では終了15分後より60分後まで、足裏刺激・呼吸法では、終了時と15分後心拍数は、足裏刺激法と比較しても有意に少なかった(p<0.05、Tukey HSDの検定)。

2. 高周波成分の変化

副交感神経活動を示す指標である心拍数の周波数解析の高周波成分(HF)の経時的変化を(図4)に示した。足裏刺激法では、全体に有意な変化は認められなかった。腹式呼吸法では、経時的に有意な変化が認められ(p<0.01、反復測定による分散分析)、実施直前と比較すると終了15分後、45分後、60分後にHFの有意な増加が見られた(p<0.05、Dunnnettの検定)。一方、足裏刺激・呼吸法では、手技を行うことにより経時的に有意な変化が認められ(p<0.05、反復測定による分散分析)、実施直前と比較すると終了15分後、30分後にHFの有意な増加が見られた(p<0.05、Dunnnett

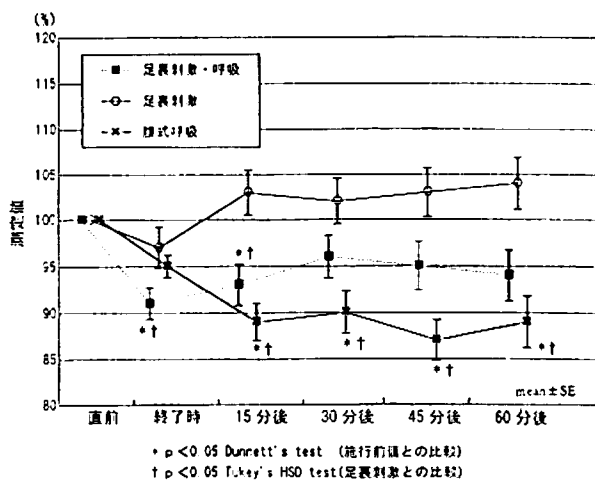


図3 3技法の経時的変化 (HR)

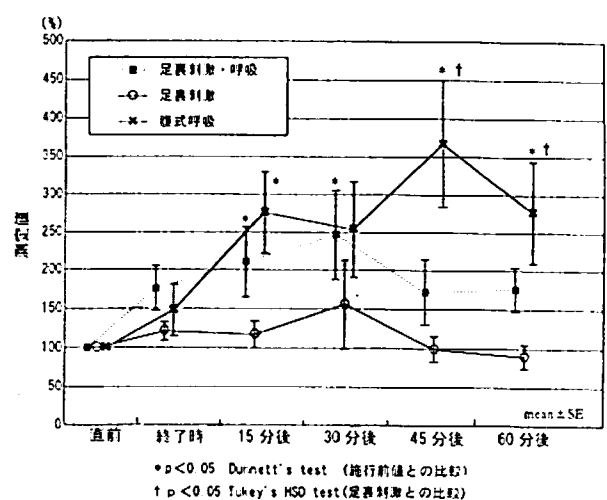


図4 3技法の経時的変化 (HF)

の検定)。そして、腹式呼吸法は終了45分後と60分後に、足裏刺激法と比較して有意差が認められた ($p < 0.05$ 、Tukey HSDの検定)。

3. 低周波成分と高周波成分の比の変化

交感神経活動を示す指標としての低周波成分(LF)と高周波成分(HF)の比(LF/HF)の経時的变化を(図5)に示した。足裏刺激法では、マッサージを行うことによりLF/HFは終了時まで減少を示したが、その後増加傾向を示した。腹式呼吸法では、LF/HFは経時的に有意な変化が認められ ($p < 0.01$ 、反復測定による分散分析)、実施直前値との比較では終了時有意な増加を認め、その後15分後より減少傾向が見られた ($p < 0.05$ 、Dunnnettの検定)。一方、足裏刺激・呼吸法では、有意ではなかったが終了時、15分後、45分後、60分後に減少傾向が見られた。そして、足裏刺激法と比較して、腹式呼吸法は終了時は増加の、45分後は減少の有意差が認められた。足裏刺激・呼吸法では、終了45分後に足裏刺激法と比較して有意にLF/HFは低かった ($p < 0.05$ 、Tukey HSDの検定)。

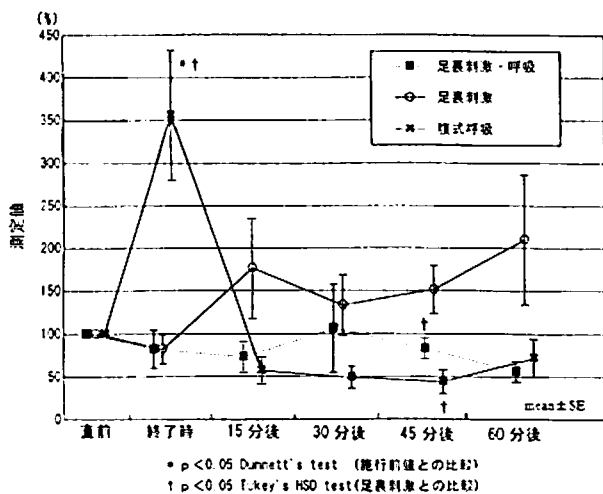


図5 3技法の経時的变化 (LF/HF)

考 察

今回、腹式呼吸のみと足裏刺激のみの方法と腹式呼吸を加えた足裏刺激・呼吸法の3技法におけ

る生理的効果の比較をした。3技法を比較すると実施直前から60分後までの経時的变化から、足裏刺激法は、手技実施中は副交感神経が優位であったが、手技終了後より交感神経が優位となった。腹式呼吸法は呼吸実施中では交感神経および副交感神経とも優位であったが、終了後から副交感神経が3技法の中でもっとも優位となった。一方、足裏刺激・呼吸法は、実施中および終了後も副交感神経が優位であった。腹式呼吸が自律神経に与える影響については、生理学的に深呼吸すると迷走神経が興奮して心拍数減少が認められている(吉利 和:1999)。この事からも足部マッサージのみより、足部マッサージに腹式呼吸を加えた併用は、自律神経も副交感神経が優位になったと考えられる。

本研究に似た研究として、小林(小林敏孝:1999)は、健康な男子学生2名を被験者として、足の裏刺激と足の裏刺激・呼吸がどのような影響をあたえるのか、ポリグラフを使って調べている。その結果、足の裏刺激に腹式呼吸を加えた場合には、実施20分後には心電図のRR間隔が延長し副交感神経優位になったが、足の裏刺激のみの場合は、RR間隔は狭く交感神経優位の状態であったと報告している。本研究では、心拍数を測定するとともに、自律神経機能の評価に用いられている心拍変動の周波数解析を行った。本研究でも、足裏刺激法では心拍数は終了後増加傾向を示し、また交感神経の活動を示すLF/HFも増加傾向を示すなど、終了後60分後でも交感神経が優位な傾向がみられた。一方、足裏刺激・呼吸法は手技実施中および終了後も副交感神経が優位であった。前回は測定時間が手技終了後10分後までと短かったため、今回はさらに時間を延長して実施した。その結果、足裏刺激・呼吸法と腹式呼吸は手技終了60分後まで、長時間にわたって心拍数と自律神経も副交感神経が優位であることがわかった。このことにより、前回の実験結果の再現性が確認できた(片岡秋子 他:2000)。

本研究では体位を仰臥位とし、実施時間も短時間とした。それは、実際に実施する際に対象が仰臥位の状態が多いと考えられる。また、多くの業務を抱える看護者の手技にかかる時間として許容時間を考慮したためである。

吉川ら（吉川恵士 他:1991）による足部マッサージの熟練者と初心者の違いについての研究では、施術直前とその後の心拍数の比較で、初心者の場合終了後5～20分後は減少しているが、その後は増加傾向を示している。熟練者の場合は、施術終了後30分後も心拍数の減少を示している。本研究の足裏刺激のみの時には、これらの先行研究とマッサージの時間や実施中の体位も仰臥位と同じであるにもかかわらず、マッサージ終了15分後には心拍数の有意な増加が認められた。これは、吉川ら（吉川恵士 他:1991）の研究から考えると、マッサージ実施者が今回初心者であったため、リラクゼーション効果が短時間しか及ばなかったことが要因として考えられる。本研究の足裏刺激法での交感神経活動の有意な増加が示されたことに関しても、施術者が初心者であったことが関連しているかもしれない。熟練した施術者では足部マッサージのみでもリラクゼーション効果が大きいと推測されるが、腹式呼吸を加えた足部マッサージでは施術者の熟練度に関わらずリラクゼーション効果が得られやすいマッサージ方法と考えられる。

今回の結果は、腹式呼吸のみの方法を実施したことで、足部マッサージのみと腹式呼吸のみのそれぞれの方法で行うより、併用することでリラクゼーション効果が増すことが確認された。

結 論

足部マッサージに腹式呼吸を加えることによる生理的効果を検討するため、健康女性10名で足部マッサージのみと腹式呼吸のみの方法と併用法との比較実験を行い、その時点での心拍変動の周波数解析による自律神経機能の変化から、以下のことが明らかになった。

1. 足部マッサージのみでは、手技実施中は副交感神経が優位であったが、手技終了後より交感神経が優位になることがわかった。
2. 腹式呼吸のみでは、呼吸実施中は交感神経および副交感神経とも優位であったが、呼吸終了後からは副交感神経が3技法の中でもっとも優位になることがわかった
3. 腹式呼吸を加えた足部マッサージは、手技実施中および手技終了後60分後まで副交感神経系が優位になることが明らかになった。
4. 今回の結果は、3技法の実施直前から60分後までの経時的变化から見た場合、腹式呼吸を加えた足部マッサージは、副交感神経機能を活発にさせ、リラクゼーション効果が大きいことを示した。

*この研究は平成12年度文部省科学研究費補助金（萌芽的研究、課題番号12877406）の助成を受けて行ったものである。

文 献

- Akselrod S., Gordon D., et al. 1981 Power spectrum analysis of heart rate fluctuation, A quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science*, 213: 220-223.
- Akselrod S., Gordon D., Cohen R. J., et al. 1985 Hemodynamic regulation, investigation by spectral analysis. *Am. J. Physiol.*, 249: 867-875.
- 早野順一郎 1995 自律神経機能検査 (第2版) —心電図 R-R 間隔変動のスペクトル解析. 文光堂, 57-64.
- Hayes, J. Cox., C. 1999 Immediate effects of a five-minute foot massage on patients in critical care, *Intensive care Critical Care Nursing*, 15: 77-82.
- 飯塚知恵美・中村陽子・高杉たき子・柴田章子 1994 癌末期患者の QOL の向上に対する「足の裏反射帯マッサージ」の効果. 第25回日本看護学会集録看護総合. 日本看護協会出版会, 31-33.
- 菊原和世・北原千恵子・春日出佳・青柳千鶴子 他 1994 開心術後患者の血圧下降に対する下肢マッサージ効果. 第25回日本看護学会集録成人看護. 日本看護協会出版会, 68-70.
- 小林敏孝 1999 足の裏呼吸. 安心, 86-88.
- 片岡秋子・北川裕子・渡邊憲子・榊原久孝 2000 足部マッサージと腹式呼吸併用の生理的効果. 日本看護医療学会雑誌, 2, 17-24.
- 西原克成 1996 呼吸健康法. 法研, 24-37.
- Pomeranz B., Macaulay R. J. B., et al. 1985 Assessment of autonomic function in humans by heart rate spectral analysis. *Am. J. Physiol.* 248: H151-153.
- 吉川恵士・上田幹男・太田黒康則・岡崎真一 他 1991 手技療法の自律神経機能への影響 (第2報) 特に施術者の経験年数の違いについて. 日本手技療法学会雑誌, 2 (1), 6-14.

事務局よりのお知らせ

このあいだまでの暑い夏が懐かしいような涼しさです。日本の四季は着実に変化するものなのです。

さて、事務局よりのお知らせです。

①いつものことで申し訳ありませんが、年度会費を未納の先生は早めにお支払い下さい。このところの天候のように学会も懐が涼しいので風邪をひきそうです。

②本「ヒューマン・ケア研究」第2号には、2002年の学会の演題申込みを同封してあります。学会は2002年6月1日(土)・2日(日)に福島県立医科大学看護学部を会場に行われます。メイン・テーマは「臓器移植とヒューマン・ケア」の予定です。一般演題を募集していますので、是非ご応募下さい。

③11月に筑波大学で行われる日本心理学会で、ヒューマン・ケア心理学会主催のワークショップが開催されます。学会ご参加の先生方は顔を出して下さいと幸いです。

④所属や住所の変わられた先生はできるだけ速やかに事務局までメールでご連絡下さい。

以上、なにとぞよろしく願いいたします。

日本ヒューマン・ケア心理学会

事務局長 志賀 令明

〒960-1295 福島市光が丘1

福島県立医科大学看護学部心理学研究室

Phone & Fax: 024-547-2363

E-mail: shigacth@fmu.ac.jp