

機関番号：10107
 研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2008～2010
 課題番号：20590628
 研究課題名（和文） 看護職における交代勤務に伴う眠気に関する疫学研究
 研究課題名（英文） Epidemiological study on sleepiness associated with shift work among nursing staff
 研究代表者
 加藤 千津子（KATO CHIZUKO）
 旭川医科大学・医学部・教授
 研究者番号：50301982

研究成果の概要（和文）：パイロット研究（51人）において、一貫性および感度・特異度から、JESSはSSSを反映した簡便に眠気を検出できる尺度であることが示唆された。次に915人の横断調査のJESS合計得点平均値は 10.9 ± 4.3 点で、EDSの有症割合も51.6%と高値であった。主観的な睡眠の質とJESSの関連は無相関であり、眠気が自覚しにくい状況にあることが推察され、勤務中における眠気のセルフチェックの必要性が示唆された。

研究成果の概要（英文）：Based on the consistency, sensitivity and specificity measured in a pilot study (n=51), it was demonstrated that the Japanese version of the Epworth Sleeping Scale (JESS), which reflects the Stanford Sleepiness Scale (SSS), could easily detect sleepiness. A subsequent cross-sectional survey of 915 participants revealed that the average total score (standard deviation) for JESS was 10.9 ± 4.3 points. A high prevalence (51.6%) of excessive daytime sleepiness (EDS) was also identified. Since subjective sleep quality and JESS are uncorrelated and self-recognition of sleepiness is assumed to be difficult, these findings indicate the need for self-assessment of sleepiness during shift work.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,550,000	450,000	2,000,000
2009年度	1,430,000	330,000	1,760,000
2010年度	780,000	180,000	960,000
年度			
年度			
総計	3,760,000	960,000	4,720,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：社会医学，公衆衛生・健康科学

キーワード：眠気防止，医療安全，交代勤務，看護職

1. 研究開始当初の背景

現代社会は生活の多様化により24時間型社会へと変化し、交代勤務の増加、睡眠時間の短縮、ストレスの増大などによる睡眠障害を訴える人が増加している。交代勤務が多い看護職においても同様であり、交代勤務睡眠

障害などによる眠気、作業能力の低下、注意力不足などから医療事故を引き起こすリスクが高い。そして看護職における勤務中の眠気はヒューマンエラーを誘発し、医療の安全を脅かす一因になっている。

眠気の評価方法には自覚的な眠気を質問

紙により評価する自己評価法、皮膚電気活動・眼球運動・脳波などの変化を指標として評価する精神生理学的な評価法、行動や反応の変化を指標とする作業能力検査などがある。主観的な評価法は ESS (Epworth sleepiness scale), SSS (Stanford sleepiness scale) などがあり, ESS は具体的な状況下における眠気の評価で, 再現性と妥当性が高いと言われている。ESS について竹上ら (Takegami et al., 2009) は, 日本における欠損の多い質問項目を ESS の原版作成者である Murray W. Johns とともに改善し, 日本語版 ESS (JESS) を作成した。その他, 生体時計と睡眠・覚醒中枢の機能を推定する検査法である活動量測定検査 (Actigraphy) は, 健常人の場合の睡眠ポリグラフ (PSG) との一致率が 78~95% と高い (Sadeh et al., 1995) ことから, PSG の代わりあるいは予備的な使用が有用と言われている (Kushida et al., 2001)。

わが国の看護職の交代勤務に伴う眠気に関する疫学調査では, 日中の過度な眠気 (Excessive daytime sleepiness: EDS) が 26.0% などの報告があり, 一般住民の 8~10% より高い傾向である (Ohida et al., 2001, Kaneita et al., 2005)。しかし定義の不統一や眠気尺度の相違なども指摘されている。

交代勤務で特に夜間勤務は, サーカディアンリズムの影響により覚醒水準が低下することや, 二交代勤務にみられる長時間勤務などがあり, また看護職の睡眠は短時間睡眠であることも報告されている (Maeno et al., 2005)。そして長期にわたる短時間睡眠や睡眠負債は, 認知能力の低下を自覚できないことも指摘されている。

以上のことから, 交代勤務の看護職の眠気セルフチェックツールを確立することは, 自己の「眠気」を知覚・認識することができエラー耐性を強化することになり, ヒューマンエラーを防止する上で重要であると考えられる。そこで, パイロット研究として JESS・SSS による眠気の主観的評価および活動量測定検査 (Actigraphy) を行い, 眠気防止のためにセルフチェックが可能な眠気尺度を検討することを目的とした。その後, パイロット研究で得られた眠気尺度を用いて, 横断調査を行い, 看護職の眠気の実態と交代勤務に伴う眠気防止対策について検討することを目的とした。

2. 研究の目的

1) パイロット調査は JESS・SSS による眠気の主観的評価および活動量測定検査 (Actigraphy) を実施して, 眠気防止のためにセルフチェックが可能な眠気尺度を検討することを目的とする。

2) 横断調査研究は, パイロット研究で得ら

れた眠気尺度を用いて横断調査を行い, 看護職の眠気の実態と交代勤務に伴う眠気防止対策について検討することを目的とする。

3. 研究の方法

1) パイロット調査 (2007 年)

群馬ナースヘルス研究にコホートとして継続している人から募集し, 研究受諾の同意を得た 51 人を対象とした。調査期間は仮眠の可能性のある深夜勤務前の半日および深夜勤務後の日中を含む 7 日~9 日間とし, 対象者は JESS・SSS の記入, Actiwatch の装着および睡眠日誌の記入を行った。調査は 2007 年 8 月から 11 月に実施した。

(1) JESS: 1991 年に Murray W. Johns により作成された ESS を, 2006 年に日本語版に作成されたものを使用し, 日常生活でよくみられる典型的な 8 つの状況下における眠気を測定する自記式質問票である。

典型的な 8 つの状況とは, ①すわって何かを読んでいるとき (新聞, 雑誌, 本, 書類など), ②すわってテレビを見ているとき, ③会議, 映画館, 劇場などで静かにすわっているとき, ④乗客として 1 時間続けて自動車に乗っているとき, ⑤午後に横になって, 休息をとっているとき, ⑥すわって人と話しているとき, ⑦昼食をとった後 (飲酒なし), 静かにすわっているとき, ⑧すわって手書きや書類を書いているときである (Takegami et al., 2009)。評価は 4 段階の選択肢で, 0: うとうとする可能性はほとんどない, 1: うとうとする可能性は少しある, 2: うとうとする可能性は半々くらい, 3: うとうとする可能性は高いである。JESS 得点は合計点で評価され, 0~24 点の範囲をとり得点が高いほど眠気が強いと判断する。最近の 1~2 週間の眠気を測定する尺度で, 調査は 7 日~9 日の調査期間中に実施した。

(2) SSS: 自記式質問票で被験者が検査を受けた時点で自覚される眠気の程度を, 以下の 7 段階で評価する眠気尺度である。1: やる気があり, 活発で, 頭がさえていて, 眠くない感じ, 2: 最高とはいえないが, 頭の動きが活発で, 集中してられる, 3: くつろいで起きている, しかしどちらかという少し頭がぼんやり, 反応が遅い, 4: 少しぼんやりして, 何かしたいとは思わない, 5: ぼんやりしている, 集中してられない, 起きているのが困難, 6: 眠いので横になりたい, ぼおっとしている, 7: まどろんでいて, 起きてられない, すぐ眠ってしまいそうである。調査は日勤・深夜などの各勤務帯のそれぞれ 1 日を選択し, 勤務開始時から終了時まで, 2 時間毎に測定した。

(3) 睡眠日誌を併用した活動量測定:

Actiwatch は腕時計型の加速度計で長時間測定でき, 睡眠・覚醒リズムの判断に関連す

る変数の解析が可能な非侵襲的機器である。本研究における Actiwatch の使用は、睡眠・覚醒のリズムの判断による勤務中の眠気の測定と、睡眠時間などの客観的データを得るためである。Actiwatch (AW-L mini-Mitter Co. USA) を非利き手首に7~9日間装着し、睡眠日誌を併用して、眠気の出現時間や程度なども記入した。

解析は、眠気セルフチェック票についてはデータの特性に応じて、Cronbach α 係数、t 検定、 χ^2 検定などを用いた。Actiwatch を用いた活動量測定は、解析ソフト Actiware™ Sleep Software Ver5.0 を使用し、睡眠日誌を参照して睡眠変数を算出した。JESS と SSS の関連性は相関および一貫性、感度と特異度を求め、さらに Youden Index を算出した。睡眠変数と JESS・SSS の関連については、データの特性に応じて κ 係数、Spearman の順位相関係数を用いた。

本研究は群馬大学医学部疫学研究倫理委員会の承認を得て、対象者には研究の目的・意義・内容・方法および倫理的配慮を記入した文書と口頭で説明し、研究受諾の同意書を得て実施した。なお、検定を用いる場合は有意水準 5% とした。

2) 横断調査 (2010 年)

北海道の A 市の 5 総合病院に勤務する看護職を対象に無記名で自記式質問票を用い、看護管理者を通して配付し、郵送で回答を得た。対象者からの返送をもって同意が得られたと判断した。1997 人に配付し、有効回答が得られた 915 人 (45.8%) を分析の対象とした。

(1) JESS: パイロット研究で眠気尺度として有効性が示唆された JESS を用い、最近の 1~2 週間の眠気を測定した。

(2) 睡眠状況調査票: 交代勤務と眠気に関する調査項目は、看護職および交代勤務経験年数、勤務形態、夜勤回数、勤務別睡眠時間、入眠潜時・睡眠の質に関する自己評価、勤務前中後の睡眠時間・睡眠状況、夜勤終了後の疲労症状、眠気によるエラーの有無、眠気予防のための対策と工夫など。

(3) 職業性ストレス調査票: 厚生労働省研究班により検討され、広く用いられているストレスやストレス反応およびその要因を調査する自記式調査票である。57 項目で構成され、心理的ストレス 18 項目、身体的ストレス 11 項目、仕事の負担度 7 項目、仕事のコントロール度 3 項目、仕事での対人関係 3 項目、仕事の適合性 2 項目、職場の支援 9 項目、満足度 2 項目である。調査は 2010 年 2 月から 3 月に実施した。

解析については、JESS は EDS (カットオフ値 11 点以上) の有症割合、統計はデータの特性に応じて相関係数、t 検定、 χ^2 検定を用いる。なお、検定を用いる場合は有意水

準 5% とした。

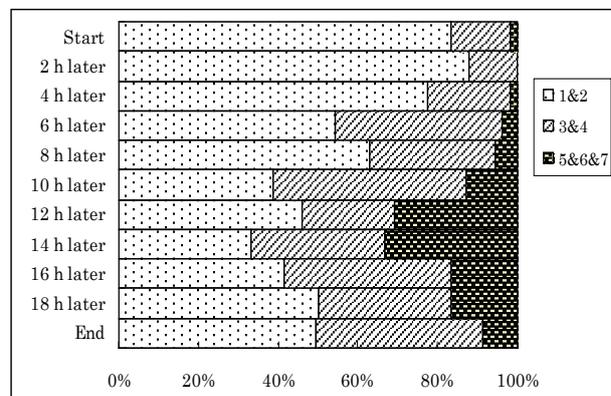
本研究は旭川医科大学倫理審査委員会の承認を得て、対象者には研究の目的・意義・内容・方法および倫理的配慮を記入した文書を配付し、郵送による回答をもって同意が得られたと判断した。なお、検定を用いる場合は有意水準 5% とした。

4. 研究成果

1) パイロット研究

対象者の平均年齢 (標準偏差) は 49.2 ± 8.9 歳であり、交代勤務 22 人 (23.5%)、非交代勤務 29 人 (56.9%) であった。JESS の合計得点 (標準偏差) は 10.4 ± 3.6 点で、交代勤務が非交代勤務より有意に高い結果であった ($p < 0.05$)。JESS の 8 項目の Cronbach α 係数は 0.64 であった。JESS の合計得点のカットオフ値 11 点とした日中の過度な眠気 (EDS) の有症割合は 49.0% であり、交代勤務では EDS が約 70% を占め、非交代勤務より有意に高い結果であった ($p < 0.05$)。SSS は疲労が眠気をもたらすという考えから作成された尺度であり、勤務開始時・2 時間後・4 時間後においては 77% 以上が「脳の働きが活発で集中力がある」状態であるが、6 時間後・8 時間後は 55% となり、10 時間以降は 40% 以下に低下していた (図 1)。絶対時間でみると、午前 0 時から 6 時の時間帯は SSS スコアが高値を示しており、サーカディアンリズムの影響を受けていることが推察された。

図 1. 時間毎 SSS の割合



Actiwatch による睡眠変数の総睡眠時間は 312.1 分 (約 5 時間 12 分) ± 50 分であり、日本の同年代の女性 (Kaneita et al., 2008) の平均睡眠時間である 6.5 時間より短時間睡眠であり、看護職に特徴的な結果であった。また入眠潜時は 11.1 分 ± 7.9 分、睡眠効率 $84.0 \pm 6.5\%$ であった。

JESS スコアと SSS スコアの最大値 (SSSmax) の相関は Spearman 相関係数 $\rho = 0.339$ と軽度の正相関を示した。また JESS スコアと SSSmax のそれぞれのカットオフ値を変えて、 κ 係数を算出したところ、JESS

スコアの閾値が 0-10/11-24, SSSmax の閾値が 1-3/4-7 の時, κ 係数=0.416 と最も高く, 中程度の一致が見られた。

表 1. JESS と SSSmax Youden Index (n=51)

JESS	0-9	0-10	0-11	0-12	0-13
	/	/	/	/	/
SSS	10-24	11-24	12-24	13-24	14-24
1-2/3-7	0.37	0.26	0.10	0.05	-0.06
1-3/4-7	0.45	0.51	0.29	0.23	0.09
1-4/5-7	0.38	0.40	0.16	0.15	0.16
1-5/6-7	0.26	0.39	0.08	0.01	0.00
1-6/7	0.27	0.39	0.00	-0.14	-0.03

Note: Youden Index は (感度 + 特異度 - 1) .

また SSSmax を基準としたときの, JESS の閾値が 0-10/11-24, SSSmax の閾値が 1-3/4-7 のときの, 感度・特異度から算出した Youden Index は 0.51 と最も高値であった (表 1.)。JESS の閾値が 0-10/11-24, SSSmax の閾値が 1-3/4-7 の時が, 最も眠気を検出しやすい尺度であることが示唆され, この JESS スコア 11 点は一般的に用いられる EDS のカットオフ値と一致した。JESS と Actiwatch による睡眠変数との関連は無相関であった。

以上のことから JESS は SSS を反映した尺度であり, 最近の 1~2 週間の眠気を検出する尺度として有用であり, 測定のコストも少なく簡便なツールであることが示唆された。

2) 横断調査研究

(1) JESS と EDS

対象者の 915 人の平均年齢 (標準偏差) は 36.2 ± 10.2 歳で, 交代勤務が 723 人 (79.0%), 非交代勤務が 192 人 (21.0%) であった。交代勤務の内訳では, 三交代勤務 568 人 (78.6%), 二交代勤務 114 人 (15.7%), 当直勤務 41 人 (5.7%) であった。JESS の平均値 (標準偏差) は 10.9 ± 4.3 点であり, JESS の 8 項目の Cronbach α 係数は 0.76 であった。交代勤務と非交代勤務の有意差はなかったが, 看護師経験年数で 1 年以上 5 年未満の平均値が 11.4~12.9 点と高値を示した。カットオフ値 11 点とする日中の過度な眠気 (EDS) の有症割合は, 51.6% と高値を示し, 交代勤務は 52.6% (380 人/723 人), 非交代勤務は 47.9% (92 人/192 人) で有意差は認めなかった。

(2) 夜勤前後の睡眠状況

勤務形態別の平均睡眠時間では, 三交代勤務の深夜前は 3 時間 37 分, 二交代勤務の夜勤前は 7 時間 45 分であった。各勤務の日勤

後の睡眠は約 6 時間 30 分であり, 休日の平均睡眠時間は 7 時間 30 分~8 時間 30 分であった。この休日の睡眠の延長は, 平日の睡眠負債を解消あるいは軽減しているものと考えられる。入眠潜時 (就床してから寝つくまでの時間) は三交代勤務の深夜前においては「20 分以上」が約 60% で入眠困難な状況である。一方, 夜勤後の入眠潜時は「5 分以内」が約 40% を占めている。また睡眠状況では日勤後は「よく眠れる」が 40~50% であるのに対し, 三交代勤務の深夜前は約 40% が「ほとんど眠れない」状態である。また, 長時間勤務の二交代勤務 (n=114) の仮眠については, 「とれないことがときどきある」が 56 人 (49.1%), 「いつもとれない」が 18 人 (15.8%) であり, 実際に取得できている仮眠時間は, 平均 59.2 分であった。仮眠環境について 73 人 (64.0%) が不適切と回答しており, 防音などの対応が必要である。

表 2. 勤務種類別の平均睡眠時間

勤務形態	n 数	勤務種類	平均睡眠時間
三交代勤務	568	日勤後	6 時間 25 分
		準夜後	6 時間 14 分
		深夜前	3 時間 37 分
		深夜後	5 時間 31 分
		休日	7 時間 54 分
二交代勤務	114	日勤後	6 時間 20 分
		夜勤前	7 時間 45 分
		夜勤後	6 時間 40 分
		休日	8 時間 22 分
当直勤務	43	日勤後	6 時間 34 分
		夜勤後	5 時間 28 分
		休日	7 時間 43 分
日勤のみ	192	日勤後	6 時間 22 分
		休日	7 時間 29 分

(3) 夜勤終了時の疲労症状

交代勤務 723 人の夜勤終了時の疲労症状の訴えは平均で 6 症状の訴えがあり, 「眠い」 (84.9%), 「全身がだるい」 (70.8%), 「横になりたい」 (64.7%), 「足がだるい」 (59.6%) 「目が疲れる」 (59.2%) が多かった。EDS 有り群は「横になりたい」「イライラする」「話をするのもいやになる」「考えがまとまらない」「気分が重い」などにおいて, EDS 無し群より有意に高い結果であった (P<0.05)。

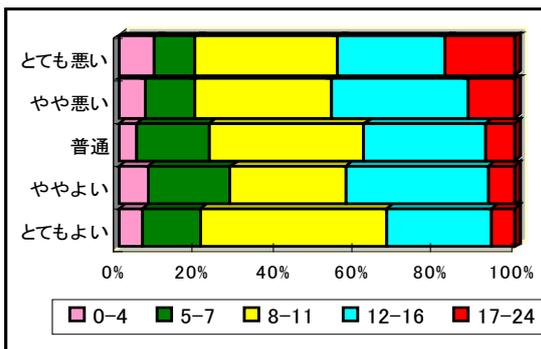
(4) 眠気に関連するエラー

眠気が原因と考えられるエラーの発生は、「ときどき」「たまにある」は246人(26.9%)であった。交代勤務が非交代勤務より有意に高く、発生時間は夜間に多かった。また、夜勤後の帰宅途中の交通事故については、「起こしたことがある」24人(3.3%)、「起こしそうになったことがある」(32.8%)であった。

(5) 主観的な睡眠の質

主観的な睡眠の質は「とてもよい」「ややよい」は195人(21.5%)であり、「やや悪い」「とても悪い」が388人(42.4%)であった。交代勤務は非交代勤務より有意に「悪い」結果であった($p < 0.001$)。主観的な睡眠の質と5段階に分類したJESSスコアとの関連においては、Spearmanの順位相関係数 $\rho = 0.084$ と低く無相関であった(図2)。これは眠気が強くJESSスコアが高い状態でも、主観的な睡眠の質は悪く評価していない可能性が考えられ、眠気を自覚しにくいことが推察され、眠気セルフチェックの重要性が示唆された。

図2. 主観的な睡眠の質とJESSの関連性



(6) 職業性ストレス

職業性ストレス簡易調査では、下光らが作成した性別による標準集団の平均値との比較を行った。男性($n=31$)では、ストレス要因の「心理的仕事の質的負担」「身体的負担」が標準値より有意に高く($P < 0.0001$)、「仕事の適性度」「働きがい」は有意に低かった($P < 0.05$)。ストレス反応および修飾要因においては有意差を認めなかった($P < 0.05$)。

一方、女性($n=755$)においては、ストレス要因の「心理的仕事の量的負担」「心理的仕事の質的負担」「身体的負担」および「技能の活用」は標準値より有意に高く、「仕事のコントロール感」「仕事の適性度」「働きがい」で有意に低い結果であった($P < 0.001$)。ストレス反応では「活気」が有意に低く、「いらいら感」「疲労感」「不安感」「抑うつ感」は有意に高く、修飾要因の「満足度」は有意に低い結果であった($P < 0.001$)。これらのほとんどの項目において、交代勤務が非交代勤

務より高い結果であった。JESSとストレス簡易調査の下位尺度の関連性では、「疲労感」は $r=0.262$ 、「抑うつ感」は $r=0.218$ で弱い正の相関が見られた。

(7) 眠気防止対策

次に実践している眠気防止対策(複数回答)は、「夜勤に入る前に短時間の睡眠を予防的にとる」(503人)、「室温や音などの環境を調整する」(290人)、「就寝前のカフェインの摂取は控える」(223人)、「眠いときは短時間(15~30分)の睡眠をとり、覚醒機能の回復をはかる」(189人)、「夜勤前後の睡眠は13時~16時頃にとる」(185人)、「睡眠時間帯の規則性を可能な限り守る」(183人)などが多く、適切な対策がとられていることが推察された。

結論として、

1)パイロット研究のJESS・SSS・Actigraphyを用いた51人の分析では、一致性および感度・特異度から、JESSはSSSを反映し簡便に眠気を検出できる尺度であることが示唆された。

2)915人の横断調査のJESSの合計得点の平均値(標準偏差)は 10.9 ± 4.3 点で、EDSの有症割合も51.6%と高値であった。平均値およびEDSともに交代勤務/非交代勤務間には有意差を認めなかった($P < 0.05$)。

3)看護職の平均睡眠時間は短かく、特に三交代勤務の深夜は短く、入眠困難と「ほとんど眠れていない」が40%を越えており、良い睡眠の質を得るための対策が必要である。

4)主観的な睡眠の質は42.8%が「悪い」と評価しており、交代勤務が非交代勤務より有意に高かった($P < 0.005$)。主観的な睡眠の質とJESSの関連は相関がなかった(Spearmanの順位相関係数 $\rho=0.084$)。これはJESSが高値で眠気が強い状態であっても、主観的な睡眠の質を悪く評価していないことが考えられ、眠気が自覚しにくい状況にあることが推察される。以上のことから、勤務中における眠気のセルフチェックの必要性が示唆される。

5)眠気防止対策については看護職員の多くは適切な対策を講じていることが推察された。

<文献>

Kaneita Y, Ohida T, Uchiyama M, Takemura S, Kawahara K, Yokoyama E, Miyake T, Harano S, Suzuki K, Yagi Y, Kaneko A, Tsutsui T, Akashiba T. Excessive daytime sleepiness among the Japanese general population. *J Epidemiol* 2005;15:1-9.

Kushida CA, Chang A, Gadkary C, Guilleminault C, Carrillo O, Dement WC. Comparison of actigraphic, polysomnographic, and subjective assessment of sleep parameters in

sleep-disordered patients. Sleep Med 2001;2:389-96.Sleep 1995;18(4):288-302.

Maeno T, Ohta A, Hayashi K, Kobayashi Y, Mizunuma H, Nakai S, Ohashi Y, Suzuki S. Impact of reproductive experience on women's smoking behaviour in Japanese nurses. Pub Health 2005;119:816-24.

Ohida T, Takemura S, Nozaki N, Kawahara K, Sugie T, Uehata T. The influence of lifestyle and night-shift work on sleep problems among female hospital nurses in Japan. Jpn J Pub Health 2001;48:595-603.

Sadeh A, Hauri P, Kripke D, Lavie P. The role of actigraphy in the evaluation of sleep disorders. Sleep 1995;18(4):288-302.

Takegami M, Suzukamo Y, Wakita T, Noguchi H, Chin K, Kadotani H, Oka Y, Nakamura T, Green J, Johns MW, Fukuhara S. Development of a Japanese version of the Epworth Sleepiness Scale (JESS) based on item response theory. Sleep Med 2009;10:556-65.

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)

[学会発表] (計3件)

①加藤千津子, 嶋田淳子, 村松康弘, 林邦彦, 看護職における勤務中の眠気に関する疫学研究, 第67回日本公衆衛生学会総会, 2008. 11. 5-2008. 11. 7, 福岡市

②加藤千津子, 嶋田淳子, 林邦彦, 看護職における勤務中の眠気に関する疫学研究, 第67回日本公衆衛生学会総会, 2010. 10. 27-2010. 10. 29, 東京都

③加藤千津子, 嶋田淳子, 林邦彦, 看護職における勤務中の眠気に関する疫学研究, 第21回日本疫学会学術総会, 2011. 1. 21-2011. 1. 22, 札幌市

6. 研究組織

(1) 研究代表者

加藤 千津子 (KATO CHIZUKO)
旭川医科大学・医学部・教授
研究者番号：50301982

(2) 研究分担者

嶋田 淳子 (SHIMADA JUNKO)
群馬大学・医学部・教授
研究者番号：20211964
林 邦彦 (HAYASHI KUNIHICO)
群馬大学・医学部・教授
研究者番号：80282408