

博士學位論文

論文内容の要旨

および

論文審査の結果の要旨

東邦大学

大石芳久より学位申請のため提出した論文の要旨

学位番号甲第 609 号

学位申請者 : おお いし よし ひさ
大 石 芳 久

学位審査論文 : Combined effects of body position and sleep status on the cardiorespiratory stability of near-term infants

(体位と睡眠が正期産近くの早産児の呼吸循環動態の安定性に与える影響について)

著 者 : Yoshihisa Oishi, Hidenobu Ohta, Takako Hirose, Sachiko Nakaya, Keiji Tsuchiya, Machiko Nakagawa, Isao Kusakawa, Toshihiro Sato, Toshimasa Obonai, Hiroshi Nishida, Hitoshi Yoda

公 表 誌 : Scientific Reports 8 : 8845, 2018

論文内容の要旨 :

【はじめに】

1992年に米国小児科学会(AAP)が1歳未満の乳児を寝かせるときに腹臥位を避けるように推奨してから、乳幼児突然死症候群(SIDS)は減り続けていると報告されている。しかし臨床の場では、腹臥位のメリットも報告されている。SIDSは睡眠中だけでなく覚醒中にも発生しているにもかかわらず、体位(腹臥位、仰臥位、側臥位)と睡眠(覚醒と睡眠)が児の呼吸循環動態に与える影響を同時に評価した研究は、これまでのところ存在しない。今回我々は、アクチグラフと3軸方向の加速度センサーを用いて、児の体位と睡眠を同時に24時間連続記録した。この研究の目的は、正期産近くの早産児において、呼吸循環動態の安定性に与える体位と睡眠の影響を客観的に評価し、児の呼吸循環動態の安定性に最も適切な体位を決定することである。

【方法】

日赤医療センターに入院中の53名の児を対象とした。児は在胎33.2±3.5週にて出生し、退院約1週間前(修正38.6±2.1週)に計測された。心拍数、呼吸数および酸素飽和度は、呼吸心拍モニター(BSM-6000;日本光電東京(株))を用いて記録した。イベントの基準は、少なくとも15秒持続する無呼吸、心拍数<100、SpO₂<90%とした。また、睡眠と覚醒の判定には、アクチグラフを使用した。これは、体動をモニタリングして睡眠・覚醒を推定する方法である。本研究で用いた機器は、アクチグラフ(マイクロミニ社, NY, USA)である。調節可能な弾性ベルトを用いて、児の腰部に24時間装着した。計測後は専用のソフトを使

用してデータをダウンロードした後、睡眠・覚醒を解析した。医療の介入や看護師または両親の介入があった場合は記録し、分析から除外した。

今回の研究は日赤医療センター倫理委員会の承認を得ており、対象者の保護者から署名により同意を得た。統計解析は、SPSS Ver21.0を用いて行った。統計学的有意差は $p < 0.05$ を用いた。

【結果】

徐脈の発生率は、覚醒時では側臥位で最も高く (0.083%)、次いで仰臥位 (0.078%)、腹臥位 (0.058%) という順だった (残差分析後の F 検定, $p < 0.05$)。一方で、睡眠時では、徐脈の発生率は、仰臥位で最も高く (0.048%)、次いで側臥位 (0.037%)、腹臥位 (0.034%) という順だった (残差分析後の F 検定, $p < 0.05$)。これは、最も高率に徐脈が発生する体位が睡眠時と覚醒時とで異なることを示し、児の循環動態の安定性が体位と睡眠の両方の影響を受けることを示している。

一方で、酸素飽和度低下の発生率は、覚醒時では仰臥位で最も高く (1.034%)、次いで側臥位 (1.003%)、腹臥位 (0.708%) という順だった。しかし、仰臥位と側臥位に統計学的有意差は検出されず、腹臥位は有意に低かった (残差分析後の F 検定, $p < 0.05$)。睡眠時においても、酸素飽和度低下の全発生率は、仰臥位で最も高く (0.324%)、次いで側臥位 (0.279%)、腹臥位 (0.112%) という順だった。しかし、仰臥位と側臥位に統計学的有意差は検出されず、腹臥位は有意に低かった (残差分析後の F 検定, $p < 0.05$)。睡眠時と覚醒時との間で酸素飽和度低下の発生に差がないという事実は、児の呼吸の安定性が体位のみ影響を受けることを示している。

【考察】

今回の研究で3つのことが明らかになった。

第1に、徐脈の発生率に、体位と睡眠の両方が影響したということである。この理由は未だ明らかではないが、体位と睡眠の両方の影響を受ける迷走神経の反応が関係している可能性がある。Edner らは、顔を上に向ける体位は、生後9週前後の児の心拍数を減らし得ると報告している。第2に、酸素飽和度低下の発生率に、体位は影響したが睡眠は影響しなかったということである。この結果より、呼吸は迷走神経反射のような睡眠に基づく生理学的メカニズムに影響しない可能性が推察された。なお、腹臥位では酸素飽和度を改善させるという今回の結果は、既に報告されている。早産児では、呼吸と同期しない胸壁の動きが仰臥位で実証されており、腹臥位ではこれが減少することにより換気/血流比を高め、その結果、酸素化が改善していると推察される。第3に、呼吸循環動態は、腹臥位で最も安定したということである。特に、我々のデータは側臥位が腹臥位よりも徐脈および酸素飽和度の低下を来したことを示している。

なお、本研究ではいくつかの限界がある。

1つ目は、児の睡眠を評価するためにポリソムノグラフィーを使用しなかった点、2つ目は、今回の研究は主に早産児を対象としている点である。

今回の研究で正期産近くの早産児において、腹臥位が徐脈または酸素飽和度の低下、あるいはその両方を来す頻度が睡眠状況によらず低いということが示された。現在、SIDS に対する勧告を受け、退院前の健康な児は、たいてい仰臥位か側臥位をとっている。本研究では、正期産近くの早産児は腹臥位で呼吸循環動態がより安定することを客観的に確認し、SIDS を予防するために必要な仰臥位を開始するタイミングを検証する必要性を提案した。加えて、正期産近くの早産児の側臥位は避ける方が安全である可能性を提示した。

1. 学位審査の要旨および担当者

学位番号甲第 609 号	氏 名	大 石 芳 久
学位審査担当者	主 査	小 原 明
	副 査	本 間 栄
	副 査	中 田 雅 彦
	副 査	松 裏 裕 行
	副 査	片 桐 由 起 子

学位審査論文の審査結果の要旨 :

この研究は、正期産近くの早産児において、呼吸循環動態の安定性に与える体位と睡眠の影響を客観的に評価し、児の養育に最も適切な体位を決定することを目的に企画された。1992年に米国小児科学会が1歳未満の乳児を寝かせるときに腹臥位を避けるように推奨してから、乳幼児突然死症候群(SIDS)は減り続けている。しかし臨床の場では、腹臥位のメリットも報告されている。今回申請者大石らは、アクチグラフと3軸方向の加速度センサーを用いて、児の体位と睡眠を同時に24時間連続記録して検討した。アクチグラフは体動をモニタリングして睡眠・覚醒を推定する方法である。呼吸循環動態の安定性の指標として、15秒持続する無呼吸、心拍数<100になる徐脈、SpO₂<90%低下とし、24時間観察中のこれらのイベント頻度と睡眠、体位との関係を統計解析した。対象は文書により保護者から同意の得られた53名の早産児で、試験時在胎38.6週、体重2273gである(Table 1)。結果: 1. 徐脈の発生率は、覚醒時では側臥位で最も高く(Table 6)、睡眠時では仰臥位で最も高い(Table 7)。腹臥位では覚醒時、睡眠時共に最も徐脈の頻度は低かった(Table 6, 7)。この結果は、最も高率に徐脈が発生する体位が睡眠時と覚醒時で異なることを示し、児の循環動態の安定性が体位と睡眠の両方の影響を受けることを示している。2. 酸素飽和度低下の発生率は、覚醒時、睡眠時ともに仰臥位で最も高かった(Table 8, 9)。逆に、覚醒時、睡眠時ともに腹臥位で有意に、最も低率であった。つまり、児の呼吸の安定性は睡眠とは無関係で、体位のみの影響を受けることを示している。これらの結果から申請者は以下の3点を主張した。正期産近くの早産児では、1. 徐脈の発生率に体位と睡眠の両方が影響する。2. 酸素飽和度低下の発生率に体位は影響したが睡眠は影響しない。3. 呼吸循環動態は、腹臥位で最も安定している。現在、SIDSに対する勧告を受け、健康な児には仰臥位か側臥位をとらせている。本研究では正期産近くの早産児は腹臥位で呼吸循環動態がより安定することを客観的に確認した。

【審査】学位審査会では、3つの体位の頻度と年齢(週数齢)に差がなかったか、すなわち年齢(週数齢)と呼吸循環動態の安定性に関係はないか。SIDS発生の病態とこの研究結果との関係について多くの質問があったが、申請者は丁寧適切な回答をおこなった。また未解析のデータもあり今後研究が発展する事が期待された。以上から本審査会は、本論文が学位授与に相当する優れた論文と結論した。