

厚生労働省行政推進調査事業費補助金

(政策科学総合研究事業 (政策科学推進研究事業))

「新しいチーム医療などにおける医療・介護従事者の適切な役割分担についての研究」

分担研究報告書 (令和元年度)

臨床工学技士麻酔アシスタントによるタスク・シフト/シェア効果

研究分担者 内藤 祐介 (公立大学法人奈良県立医科大学 学内講師)

研究要旨

背景：本邦では麻酔科医の数が不足しており、慢性的な長時間労働となっている。麻酔科医の負担軽減のためには、医師でなくとも実施可能な業務を他職種へと振り分けるタスク・シフト/シェアが重要である。当院においては、臨床工学技士を麻酔アシスタントとして採用し、麻酔科医の業務の一部をタスク・シフト/シェアしている。本研究の目的は臨床工学技士麻酔アシスタント (Clinical Engineer Anesthesia Assistant; CEAA) によるタスク・シフト/シェア効果について評価するものである。

方法：1ヶ月前向き観察研究。麻酔科医の勤務状況の指標として出退勤簿より総活動時間と麻酔時間を抽出した。CEAAは毎日、業務日報を記載し、麻酔科医の代わりに実施した業務の内容とその時間を記録した。麻酔に関連する業務を単独で実施した場合はその時間全てを、麻酔科医と共同で実施した場合は作業時間の50%をタスク・シフト時間として算出し、合計値を算出した。タスク・シフト率は $(タスク・シフト時間) / ((タスク・シフト時間) + (総活動時間))$ 及び $(タスク・シフト時間) / ((タスク・シフト時間) + (麻酔時間))$ で評価を行った。

結果：当該期間中、対象となる平日は19日存在した。麻酔科医の平均活動時間は10.2時間、麻酔時間は8.6時間であった。CEAAは期間中、平均で7.2人/日出勤しており、タスク・シフト時間の合計時間は、544時間であった。定義に従い計算したタスク・シフト時間は総活動時間を分母とした場合、20.1%、麻酔時間を分母とした場合23.1%であった。

結論：麻酔科医の業務の一部をCEAAが負担することにより麻酔科医の効率的な働き方が促進され、業務時間も軽減されることが示唆される。

A. 研究目的

本邦では麻酔科医の数が少なく2019年、麻酔科専門医として登録されているのは8,781人であり人口10万人あたり6.9人である。一方で、アメリカは米国麻酔科専門

医 (board certified physician) が 52,802人、Certified Registered Nurse Anesthetists (CRNAs) が 54,000人、anesthesia assistant が 2,000人存在して

おり人口 10 万人あたり 33.3 人と本邦の 4 倍以上である。

厚生労働省の資料によれば、ここ 10 年で麻酔科医の人数は約 2 倍となっているものの、その中には育児や介護でフルに勤務できない麻酔科医、緩和ケアや救急、ICU、ペインクリニックなど別の業務に従事している医師も含まれており、麻酔管理を実施する麻酔科医は依然として少ないと思われる。

現状の医療水準を維持したまま、増加し続ける業務に対応するためには麻酔科医でなくてもできる仕事を他職種へと分担させる、いわゆるタスクシフティングが重要となる。厚生労働省の試算によれば 8-10%の業務をタスク・シフトさせることで 2025 年には医師・患者間の需給バランスが正常化するとされている。

当院では 10 年前より麻酔科医を補助する目的で臨床工学技士麻酔アシスタントを採用し協働している。看護師とは異なり患者に対して侵襲的医行為が実施できないものの医療機器の操作や整備では高い専門性を発揮でき、麻酔科医と協働可能である。本研究においては、当院で麻酔アシスタントとして協働している臨床工学技士麻酔アシスタント (Clinical Engineer Anesthesia Assistant; 以下 CEAA) と麻酔科医の労働実態を調査することにより、どの程度の業務量がタスク・シフト可能であるかを検討した。

B. 研究方法

当院では 14 の手術室と 1 つのハイブリッド手術室から構成される。麻酔科が関与する症例数は年間約 6,000 件である。2019 年 9 月 1 日から 9 月 30 日の間の平日で 1 ヶ月の観察研究を実施した。研究期間中、麻酔科医の勤務実態は出退勤記録を用いて評価された。今回の研究では、病院外勤務の

記録、ICU やペインクリニック、周術期管理センターなど麻酔管理以外に従事していた勤務簿を除外した。麻酔科医の労働指標としては 2 つの指標を設定した。1 つ目は活動時間であり、病院滞在時間から規程休憩時間である 45 分を除外した値として用いた。2 つ目は純粋に麻酔に従事した時間を麻酔時間として抽出した。

日勤ののちに引き続き夜勤に従事する場合は、その期間中に麻酔などの業務を実施していても、研究としての労働時間からは除外し、夜勤終了後に引き続き翌日の日勤において残業した場合は、その時間を算定した。

CEAA によるタスク・シフト時間は、早朝の時間外 (午前 8 時 30 分まで)、日勤中 (午前 8 時 30 分から午後 5 時 15 分まで)、夕方の時間外 (午後 5 時 15 分以降) に分類した。CEAA は日々、実施した業務とその時間について日報を記載した。CEAA は麻酔関連業務以外にも、臨床工学技士本来の仕事も実施しているため、本研究実施にあたり、あらかじめタスク・シフト業務を定義した (表 1)。CEAA が表 1 に掲載されたタスク・シフト業務を行った場合、その時間をタスク・シフト時間として算定した。この際、CEAA が単独で業務を実施した場合はその時間を、麻酔科医と協働した場合は 0.5 を乗じた時間を算定した。

これらを用いて、最終的にタスク・シフト率を計算した。麻酔科医の勤務指標としては前述の通り、活動時間と麻酔時間の 2 つを設定したため、それに応じてタスク・シフト率も 2 つの方法により計算した。すなわちタスク・シフト率 1 = (タスク・シフト時間) / ((タスク・シフト時間) + (活動時間))、タスク・シフト率 2 = (タスク・シフト時間) / ((タスク・シフト時間) + (麻酔時間)) として算出した。

表 1: CEAA の業務とタスク・シフトの定義

業務分類	詳細	タスク・シフトに含める
臨床工学技士業務	麻酔関連以外の生体機器整備(病棟でのシリンジポンプの整備など), 臨床工学技士間での会議, CHDF/PMX プライミングなどの ICU 業務	いいえ
会議・ミーティング	麻酔前カンファレンス, 他部門とのミーティングの麻酔科医の代理出席	はい
機器整備	麻酔関連の機器整備 (経食道心エコー、気管支ファイバーなど)、ソーダライムの交換	はい
麻酔準備	気道確保関連物品の準備 (挿管チューブ、喉頭鏡など)、輸液ライン・圧ラインの組み立て、薬剤の準備、麻酔器施行点検など	はい
書類仕事	日本麻酔科学会へ送信する書類の作成、術中画像 (経食道心エコーなど) の電子カルテへの取り込み	はい
麻酔補助	麻酔科医が在室中の麻酔に関する補助 (麻酔記録の記入、薬剤の準備、超音波機器の設定変更、人工呼吸器の設定変更、輸血ラインの組み立てなど)、麻酔中の生態関連機器トラブル対応	はい
単独モニタリング	術中の安定した時期での麻酔科医不在時のモニタリング	はい
その他	血液ガス分析サンプルの提出と結果の報告、初期研修医への事務事項伝達、学生への教育	はい

C. 研究結果

当該期間中、研究対象となる平日は全部で 19 日間であった。その中から ICU 勤務、会議など大学業務、外勤、学会活動などを除いた勤務記録は 228 件 (日勤: 200 件, 当直明け: 28 件) であった。

表 2 には麻酔科医の活動時間、麻酔時間の平均および 19 日間の合計について記載した。19 日間合計で、麻酔科医の平均活動時間は 10.2 時間、平均麻酔時間は 8.6 時

間であった。麻酔科医の 2.2 時間の超過勤務のうち、早朝出勤は平均 0.87 時間、定時後の残業が 1.33 時間であった。(表 2)

一方、CE の当該期間中の平均出勤人数は 7.2 人であった。表 3 に CE の業務内容とタスク・シフト時間について記載した。合計でのタスク・シフト時間は 544 時間であり、1 日 1 人あたり 4 時間のタスク・シフトを実施していた。時間区分別のタスク・シフト時間は、早朝、日勤中、定時後でそれぞれ 0.65, 3.3, 0.03 時間タスク・シフト業務を行っていた。CE タスク・シフト率は定

義に従いタスク・シフト率 $1 = 546.8 / (546.8 + 2169.7) = 20.1\%$, タスク・シフト率 2 は同様に 23.1%であった。(表 3)

D. 考察

医師の長時間労働はパフォーマンスの低下 (1)、医療過誤の増加 (2, 3), スタッフとの衝突 (4) を増加させ、結果的に患者の安全を脅かす (5)。これに加え長期間に及ぶ長時間労働は脳血管障害や心筋梗塞などの問題を引き起こす。60 万人以上を対象としたシステマティック・レビューにおいては、55 時間以上の労働はそれ以下の人に比較して心筋梗塞などの冠虚血を引き起こす割合が高い (6)。また、別の研究によると 7 年間の前向き観察研究において脳梗塞発症リスクは 55 時間以上労働する人で 33% 高くなることが判明している (7)。そのため、タスク・シフトを含め多面的に労働時間を調整する努力を行う必要がある。本研究におけるタスク・シフト率は 20% を超えていた。厚生労働省の試算によると医師の業務の 8-10% をタスク・シフトすることで医師・患者需給バランスが正常化するとされている。そのため、我々が実施している CEAA によるタスク・シフトは麻酔科医の労働負荷を減少させるために有効である可能性が示唆される。

本研究において、タスク・シフトとして定義した内容は全て本邦における臨床工学技士法に反することなく実施可能なものである。麻酔関連以外でも、書類仕事や医療機器の整備なども今回、その内容として含めている。本来これらは、メディカルクラークや臨床工学技士本来の仕事であるため、純粋なタスク・シフトではないかもしれないものの、本邦においては手術室で独占的にこれらの職種を活用できる病院が依然として少なく、麻酔科医が実施している

状況を鑑みてそれらを内容として含めることにした。各病院で参考となるよう、どのタスクをどれくらいの時間かけて実施したかを詳細に表 3 に記した。(表 3)

麻酔管理に関するタスク・シフト時間は合計で 666 時間であった。この 666 時間の中で 520 時間は麻酔科医と協働で働いた時間となる。協働して働いた時間もタスク・シフト時間として算定した理由としては、同一症例を担当している場合においても麻酔科医と CEAA は別のタスクを実施しているためである。例えば、術中に大量出血となった場合、麻酔科医は術野の監視、外科医との議論、急速輸血の実施などに専念し、その間、CEAA は輸血回路の組み立て、輸血認証、薬剤の準備、記録などを実施する。タスク・シフトとしても重要であるものの、これらは医療安全の観点からも重要であると考えられる。さらに、麻酔科医が薬剤を投与するときは、薬剤名と量を CEAA に伝える。CEAA はそれを麻酔記録に記載するが、その前に一度復唱することを推奨している。これにより、薬剤の誤投与が防止可能である。

最後に 146 時間の間は麻酔科医が不在の状況で CEAA が単独で術中モニタリングを実施していた。このシステムを用いることにより麻酔科医は術中の安定した時期に短期間、昼食休憩、別の部屋の手伝い、ショートミーティングなどで部屋を離れることができる。しかしながら、麻酔は習熟するまでに時間がかかる医学であるため、安易なタスク・シフトは患者の安全性を脅かす可能性があることに注意が必要である。我々の施設においては 1 年間のトレーニング期間を設けており、1 年経過後に試験を実施する。筆記、口頭試問の両方で 70% 以上の正答を持って CEAA として院内認定している。麻酔科医は、その後も引き続き OJT で CEAA の教育を実施し続ける。この

教育と認定方式は10年間かけて我々が独自に実施してきたものである。そのため、初期段階では麻酔薬の準備など比較的タスク・シフトしやすい業務から移行を行い、最終的に麻酔管理へと進むべきと考えている。

E. 結論

当院におけるCEAAによるタスク・シフト率は20%を超えていた。麻酔科医の労働環境の改善に寄与する可能性が示唆された。

表 2: 麻酔科医の勤務実態

	Average	Total of 19 days
日勤帯		
麻酔科医人数 (/日)	10.5 ± 1.7	
活動時間	10.2 ± 1.9	2034.9
麻酔時間	8.6 ± 1.1	1715.7
当直明け		
麻酔科医 (/日)	1.5 ± 1.0	
活動時間	5.8 ± 2.5	165.3
麻酔時間	3.9 ± 2.1	111.2
合計		
総活動時間	-	2200.2
総麻酔時間	-	1826.9

活動時間; 麻酔科医が病院に在院した時間の合計、麻酔時間; 麻酔科医が実際に麻酔に従事していた時間の合計

表 3: CEAA によるタスク・シフトの詳細

業務分類	記録数	従事時間	割合	タスク・シフト時間
臨床工学技士業務	121	178.9	13.5	0
会議・ミーティング	123	50.9	3.9	3.8
機器整備	31	54.0	4.1	39.2
麻酔準備	331	146.6	11.1	87.3
書類仕事	30	11.6	0.9	6.3
麻酔補助	270	716.4	54.3	260.4
単独モニタリング	322	145.7	11.0	145.7
その他	21	16.6	1.2	2.3
合計		1320.7		545

F.健康危険情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1.特許取得

なし

2.実用新案登録

なし

3.その他

なし

heart disease and stroke: a systematic review and meta-analysis of published and unpublished data for 603,838 individuals.

Lancet (London, England).

2015;386(10005):1739-46.

7. Meschia JF, Bushnell C, Boden-Albala B, Braun LT, Bravata DM, Chaturvedi S, et al. Guidelines for the primary prevention of stroke: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke. 2014;45(12):3754-832.

I. Reference

1. Lim J, Dinges DF. A meta-analysis of the impact of short-term sleep deprivation on cognitive variables. Psychological bulletin. 2010;136(3):375-89.
2. Gaba DM, Howard SK, Jump B. Production pressure in the work environment. California anesthesiologists' attitudes and experiences. Anesthesiology. 1994;81(2):488-500.
3. Gander PH, Merry A, Millar MM, Weller J. Hours of work and fatigue-related error: a survey of New Zealand anaesthetists. Anaesthesia and intensive care. 2000;28(2):178-83.
4. Baldwin DC, Jr., Daugherty SR. Sleep deprivation and fatigue in residency training: results of a national survey of first- and second-year residents. Sleep. 2004;27(2):217-23.
5. Aya AG, Mangin R, Robert C, Ferrer JM, Eledjam JJ. Increased risk of unintentional dural puncture in night-time obstetric epidural anesthesia. Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie. 1999;46(7):665-9.
6. Kivimaki M, Jokela M, Nyberg ST, Singh-Manoux A, Fransson EI, Alfredsson L, et al. Long working hours and risk of coronary

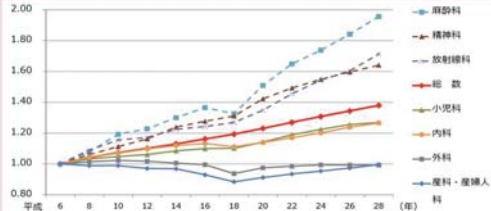
臨床工学技士によるタスク・シフト/タスク・シェア調査

～奈良県立医科大学附属病院麻酔科における1ヶ月観察研究～

新しいチーム医療における医療・介護従事者の適切な役割分担についての研究班：代表 今村知明，分担 内藤祐介，小野孝二，岡本左和子

背景

日本麻酔科学会会員総数：13,000人（2019年現在）



- ペインクリニック、緩和、救急、集中治療など手術麻酔に従事しない医師を含んだ総数
- 女性医師の増加に伴う育休・産休・時短勤務の増加

年率6%で増加し続ける手術麻酔を維持するためには、**効率的な業務分担**が必須

臨床工学技士によるタスクシフト/シェアの可能性について検討

方法

奈良県立医科大学附属病院中央手術部にて調査を実施

麻酔科医勤務調査

- 1) 出退勤打刻時刻から院内活動時間*の算出
- 2) 残業申請時間から麻酔従事時間を算出

* 院内活動時間 = 院内滞在時間 - 45分（休憩時間）

臨床工学技士勤務調査

早朝時間外・日勤内・日勤後の3区分における麻酔業務タスクシフト/シェア時間を算出

主なタスクシフト/シェア業務

麻酔物品の準備、薬剤の準備、人工呼吸回路の組み立て、麻酔記録の記入、学会提出書類の記入、超音波機器の準備と診療補助、気管支ファイバー準備、カテーテル挿入介助（※1）、術中バイタルモニタリング、他

麻酔科医が不在の状況で単独で従事した場合は1.0を麻酔科医と協働した場合は0.5を時間に乘じて計算

※1：清潔野でのカテーテルなど診療材料の開封と術者（医師）への手渡し

結果

調査対象：奈良県立医科大学手術室

期間：2019年9月2日-9月30日の休日を除く19日間

麻酔科医勤務実態

- 麻酔従事麻酔科医：平均12人/日（うち、当直明け麻酔科医：平均1.5人/日）
- 日勤者院内活動時間：10.1時間/人/日
- 麻酔従事時間：8.5時間/人/日
- 当直明け麻酔従事時間：3.9時間/人/日

臨床工学技士タスクシフト/シェア実態

- 日勤臨床工学技士数：平均7.2人/日
- 早朝タスクシフト/シェア：0.65時間/人/日
- 日勤内タスクシフト/シェア：3.3時間/人/日
- 日勤終了後タスクシフト/シェア：0.03時間/人/日

タスクシフト/シェア率

タスクシフト・
シェア率1

院内活動時間を用いて計算

20.1%

タスクシフト・
シェア率2

麻酔従事時間を用いて計算

23.1%

麻酔科医の効率的な業務運営には
臨床工学技士のタスクシフト/シェアが有効

作成：新しいチーム医療における医療・介護従事者の適切な役割分担についての研究班

臨床工学技士による麻酔アシスタントの業務内容

～奈良県立医科大学附属病院中央手術部～

条件

- ・ 麻酔科医師の指示の下、業務を実施する。
- ・ 臨床工学技士法に則る。

業務内容

1. 機器管理

麻酔科で使用する全ての医療機器を管理，トラブル時の早急な対応

主な ME 機器 麻酔器，各種モニタ，シリンジポンプ・TCIポンプ，輸液ポンプ，間欠的空気圧迫装置，気管支ファイバー，Safety Netシステムなど

2. 術前準備

麻酔器の準備，気管挿管の準備，使用薬剤の準備
観血的動脈圧測定回路・気管支鏡等の準備，当日朝の検討会への参加

3. 麻酔導入

各種モニタリングの装着，使用麻酔薬のダブルチェック，気管支鏡操作助動（ホワイトバランスの調整など），中心静脈カテーテル等の挿入時の清潔助動（清潔野での診療材料等開封・医師への手渡し）

4. 麻酔維持

バイタルサインの確認（各種モニタ・血液ガス等），麻酔記録への記載，各機器の設置状況・動作の確認，麻酔科医指示のもと薬剤準備・輸血準備，臨床工学技士勤務調査

5. 退室準備(手術終了)

抜管準備，X線撮影の準備，各種申し送り票の記載，輸液ラインの整理，麻酔記録の完成，移動時のモニタリングと機器の準備

作成：新しいチーム医療における医療・介護従事者の適切な役割分担についての研究班

臨床工学技士による麻酔アシスタントの教育・トレーニング

～奈良県立医科大学附属病院内での研修・認定制度～

高度医療技術認定(奈良県立医科大学病院内)

1. 高度医療技術認定取得の条件

- ・ 研修期間：原則1年間
- ・ 講義の受講：侵襲制御，生体管理学，麻酔科学など
- ・ 実習症例数：OJTで300例以上
- ・ 達成度評価：挿管助動手順等の各項目に対しチェックリストを使用
- ・ 試験：研修後、筆記・実技試験

2. 高度医療技術認定合格基準

- ・ 筆記試験・実技試験（正答率70%以上）
- ・ 院内の委員会による審査(副院長，医療安全管理委員会委員長，感染防止委員会委員長，中央臨床検査部技師長，中央放射線部技師長，薬剤部長，看護部長，医療技術センター技師長，病院経営部長)

奈良県立医科大学附属病院内
高度医療技術習得者数
9名（2019年10月現在）

2018年度高度医療技術認定合格者A氏の実習症例数

< 実例 >

		2018/04/01 -2019/03/31		
		臨床工学技士 A		
消外科	予定	94	107	
	緊急	13		
脳外科	予定	25	32	
	緊急	7		
心外科	予定	89	96	
	緊急	7		
耳鼻科	予定	38	38	
	緊急	0		
泌尿器科	予定	28	28	
	緊急	0		
整形外科	予定	46	49	
	緊急	3		
産婦人科	予定	35	41	
	緊急	6		
口腔外科	予定	7	7	
	緊急	0		
形成外科	予定	10	11	
	緊急	1		
救急科	予定	13	21	
	緊急	8		
眼科	予定	3	3	
	緊急	0		
精神科	予定	6	6	
	緊急	0		
循環器内科	予定	2	2	
	緊急	0		
放射線科	予定	0	0	
	緊急	0		
麻酔科	予定	0	0	
	緊急	0		
合計		442		

作成：新しいチーム医療における医療・介護従事者の適切な役割分担についての研究班