

臨床実習支援を目的としたセンサーデータに基づくスキルの特徴分析

1235061 小寺 祐生 【コミュニケーション & コラボレーション研究室】

The feature analysis for clinical skills based on sensor data aimed to clinical training support

1235061 Yuki KODERA 【Communication & Collaboration Lab.】

1 はじめに

近年、日本の医学教育は実習による臨床能力の向上に大きく力を入れている。2024年以降WFMEの認可を受けた医学生以外米国での臨床研修を認めないという通告を2010年にECFMGから受けて以来、従来の学習過程重視型から習得した能力を重視するアウトカム基盤型教育へと変化してきている。実際に臨床実習の実施時間数は増加傾向にあるが、一方で指導教員の不足や教員の負担が大きいなどの課題が指摘されている[1]。また、看護教育においても、学科卒業直後の実践力と臨床現場で求められる実践レベルには大きなギャップがあり、より教育効果の高い実習が望まれる[2]。

臨床実習では患者を相手に身体診察や看護行為の実習を行い、指導医(教員)はこれらの技能や態度を評価しフィードバックを行う。しかし、これらの評価基準は不明瞭であり、例えば聴診の場合「かろうじて」や「しっかり」といった曖昧な表現がされている[3]。そのため評価者は客観的に評価することが難しく公平な臨床技能の評価が求められる。また、ある臨床医は自身の聴診スキルについて「二・三十年かけてようやく最近聞こえるようになった」と話しており、熟達者は何十年という実践経験を通じて独自に感覚を身につけていることが窺えるが、実習を行う上ではより効率の良い教育方法が望ましい。

そこで本研究では、医療分野における臨床実習支援に向けて、センサーを活用した臨床スキルの分析を行った。また、臨床実習の効率的な方法について議論した。

2 看護行為の分析

2.1 看護実習における課題

看護学科の臨床実習では1人の指導教員が複数の実習生を担当し、各実習生は各個室で患者を相手に実習を行う。ある看護学科では2学期の間毎日半日程病院に滞在し実習を担当しているが、指導教員が全員の实習様子を常に把握することは困難であり、指導すべき瞬間を見逃す恐れがある。そこで、注意が必要な実習生を発見し実習を支援するために看護行為中の体の動きを複数のセンサーを用いて収集し、実習生間のデータの違いについて分析を行う。

2.2 データ収集

高知大学看護学科の3年生8名を被験者とし、人形を相手に看護行為の一種である体位変換と車椅子への移動介助までを一連の流れとして行ってもらった。彼らは座学を終えているが演習は未経験である。計18セッションの両上腕・両手首・両足・腰の加速度を20ms毎に収集した。

2.3 分析結果および考察

人形を車椅子に下ろす瞬間に着目して左足に掛かる加速度の大きさの平均値を安定度として算出した。立位から座らせるまでの区間(全体)および直前の2秒間と3秒間をそれぞれ算出した。看護行為中に指導教員による介入があった実習生群と介入なしの群に対して各群での平均値を求め、比較には対応なしの片側t検定を用いた。結果を表1に示す。人形を車椅子に下ろす際に患者を支えきれないため左足に力がかかる傾向があると考えられ、重心を低くし体全体で支えられているかを表す指標として有用であるといえる。

表1 各群での安定度の平均

	全体	直前の3秒間*	直前の2秒間*
介入なし群	1.786	1.627	1.657
介入あり群	2.437	3.018	3.170

*: $p < 0.05$

3 聴診スキルの特徴分析

3.1 聴診器

今回は、多くの臨床医が用いているLittmann型二面式(膜型・ベル型)の聴診器について取り扱う。聴診中は聴きたい音によって膜とベルを切り替えて使用するが当て方はそれぞれ異なる。

3.2 聴診実習支援の特徴

身体診察には、聴診や視診、触診など多様な実技実習が存在する。特に聴診は極めて基本的なスキルであり、症状によって必要な微細な音を聴くことができているかが重要であるが指導医は実習生の聴診中の音を聞くことができない。また、Hassanら[4]は体にセンサーを装着して野球のスイングフォームの技能レベルの区別を行っている。一方で聴診器は小さく、聴くために必要な

部分のみで構成されており、センサーをつけられる範囲は非常に限られている。さらに、センサーから取得可能な聴診圧の値は患者の体型や当たり箇所が大きく影響するため絶対値を閾値として扱うことは難しい。

3.3 収集システム

感圧センサーを聴診器に固定するためのアタッチメントを作成し、図1の位置にセンサーを固定した。また10ms毎にデータを収集する。

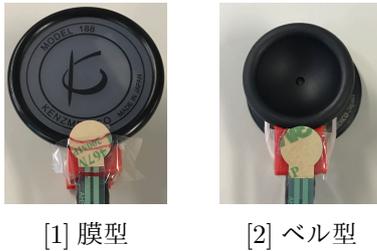


図1 センサーの取り付け位置

3.4 特徴抽出手法

聴診圧データから聴診の特徴を表す安定度 PVM 、平均聴診間隔 IM 、平均聴診時間 KM 、聴診器を離す時間の平均減圧速度 SEM を定義する。

3.5 データ収集

内科の臨床医1名を熟達者として高齢者の患者22名を相手に実際の診療中の聴診圧を計測した。また初学者役として情報学群の学生3名に臨床医によるレクチャーを受けてもらった後、学生同士で聴診を行ってもらった。いずれも膜型、ベル型の使用順で胸部の聴診を行った。

3.6 分析結果および考察

膜型使用中の区間について、熟達者による男性患者の聴診圧群を N_0 、初学者の聴診圧群を N_1 とし安定度 PVM および平均聴診間隔 IM 、聴診2回目以降の SEM を算出しマンホイットニーのU検定を行なった結果を表2に示す。また、X軸を $IM \cdot Y$ 軸を PVM とした時のグラフを図2に、X軸を $IM \cdot Y$ 軸を SEM とした時のグラフを図3にそれぞれ示す。特に聴診間隔について差が大きくみられたが、臨床医が次に当てるべき適切な位置を知っている証拠であり自信を持って聴診できていることを表す指標として有用であるといえる。

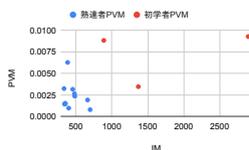


図2 IM および PVM

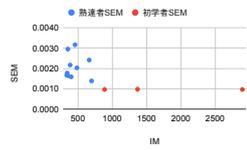


図3 IM および SEM

4 議論

2.3節および3.6節から臨床スキルの習熟度を表す指標をセンサーデータから算出した。これらの習熟度特徴は実習を直接的に評価するものではないが、臨床能力を持っているかを推定する手がかりにはなると考える。

表2 各特徴量についての検定結果

	特徴量	データ数	熟達者 N_0	初学者 N_1
中央値	PVM^*	$N_0=11$ $N_1=3$	0.00193	0.00882
	IM^{**}	$N_0=11$ $N_1=3$	400	1368
	SEM^*	$N_0=10$ $N_1=3$	0.0019	0.00097

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

本研究により抽出した特徴量を教育支援へ活用した場合、実習を行なった直後の結果を熟達者の例と比較して提示してあげることによって、初学者は熟達者と異なる部分があるかを知ることができる。また、システムが提示する手がかりを元に学生同士で自習可能になれば、練習機会を今まで以上に増加させることができ相互に改善点を教え合うことで実技への慣れと基礎部分の習熟が期待できる。また教員側は自習結果のログを参照することで限られた時間で実習生の習熟度を把握することが可能である。そして学生同士の練習を経たのちに教員による数少ない対面指導の機会を迎えることで、より重要なポイントについてのアドバイスに時間を割くことが可能である。

5 結論

臨床実習支援を目的に、看護行為および聴診中のセンサーデータを収集しスキルの分析を行った。安定度や聴診間隔といった特徴を算出することで熟達者と初学者の違いを明らかにした。また得られた特徴量を教育支援へ活用することで実習生の練習機会を増加させつつ教員の負担を小さくすることが可能であり、今後の医学および看護教育を効率よく行えることができると結論づけた。

参考文献

- [1] 奈良 信雄, 他: “全国医学部における医学教育カリキュラムの現状-2015年度調査を考察して-”, 医学教育, vol.47, no.6, pp.363-366, 2016.
- [2] 折山 早苗, 岡本 亜紀: “看護学生の実習での技術経験の実態と主観的到達度に影響を及ぼす因子”, 日本看護科学会誌, vol.35, pp.127-135, 2015.
- [3] 医療系大学間共用試験実施評価機構: “診療参加型臨床実習に参加する学生に必要なとされる技能と態度に関する学修・評価項目(第4.0版)”, http://www.cato.umin.jp/pdf/osce_40.pdf, 閲覧日:2021年1月31日
- [4] Hassan Ghasemzadeh, Roozbeh Jafari: “Coordination analysis of human movements with body sensor networks: A signal processing model to evaluate baseball swings”, IEEE Sensors Journal, vol.11, no.3, pp.603-610, 2011.