

医療情報における着目点提示による理学療法初学者の臨床推論支援

吉田 龍洋[†] 畠山 駿弥[†] 杉本 明文^{††} 堀 寛史^{†††} 佐々木恭志郎[†]

高岡 良行^{††††} 松下 光範[†]

[†] 関西大学総合情報学部 〒569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2-1-1

[†] 藍野大学医療保健学部 〒567-0012 大阪府茨木市東太田 4-5-4

[†] びわこリハビリテーション専門職大学 〒527-0145 滋賀県東近江市北坂町 967

^{††††} 一般社団法人 PMDs 〒562-0001 大阪府箕面市箕面 7 丁目 3-12

E-mail: [†]{k442150,k37617,k-ssk,m_mat}@kansai-u.ac.jp

あらまし 理学療法において、患者の問題を捉える臨床推論は重要であるが、卒業時の到達度は助言を要するとしており、卒業後すぐに臨床推論の実践は難しい。そのため、医療情報を統合し問題点をトリアージするシステムを作成した。実証実験として理学療法士 20 名に対し模擬症例に関する論理的記述と問題点抽出を課題とし、システム使用の有無で効果検証を行った。文章は教員 2 名に採点を依頼し、問題点は正答を設定し F 値を算出したものを正答率とした。その結果、システム使用有無で採点結果の効果量は小さかったが、正答率は中等度の効果量であった。本システムは問題点列挙の正答率を上げるが、論理性への効果は十分とは言えないため、論理性の向上には文章への直接的な介入が必要であると考えられる。

キーワード 理学療法, 臨床推論, トリアージシステム

Supporting Clinical Reasoning of Novice Physiotherapists by Presenting Focus Points in Medical Information

Tatsuhiko YOSHIDA[†], Shunya HATAKEYAMA[†], Akifumi SUGIMOTO^{††}, Hirofumi HORI^{†††},

Kyoshiro SASAKI[†], Yoshiyuki TAKAOKA^{††††}, and Mitsunori MATSUSHITA[†]

[†] Faculty of Informatics, Kansai University 2-1-1 Ryozenji-cho, Takatsuki-shi, Osaka, 569-1095 Japan

[†] Faculty of Health Sciences, Aino University 4-5-4 Higashi-Ohda, Ibaraki-shi Osaka 567-0012 Japan

[†] Biwako Professional University of Rehabilitation Kitasaka 967, Higashiohmi, Shiga 527-0145 Japan

^{††††} general incorporated association PMDs 7-3-12, Minoo, Minoo-shi, Osaka 562-0001 Japan

E-mail: [†]{k442150,k37617,k-ssk,m_mat}@kansai-u.ac.jp

Abstract Practicing clinical reasoning is essential in physiotherapy to understand patients' problems. However, it is difficult for inexperienced therapists to conduct clinical reasoning properly. To assist such the inexperienced, we have developed a system that integrates medical information and triages problems to assist the inexperienced. We conducted an experiment to assess the system's effectiveness: 20 physical therapists with 1 to 5 years of experience were given a task on logical description and problem identification using a simulated case, and their task performance was verified with and without the system. Two lecturers in physiotherapy evaluated the logical descriptions obtained, and the extracted problems were scored by comparing pre-assigned correct answers. The results showed that the effect size of the scoring results was negligible between with and without the system. However, the difference in the percentage of correct answers for the extracted problems was found to be of medium intensity.

Key words physiotherapy, clinical reasoning, information triage

1. はじめに

理学療法とは、「身体に障害のある者に対し、主としてその基

本的動作能力の回復を図るため、治療体操その他の運動を行わせ、及び電気刺激、マッサージ、温熱その他の物理的手段を加えることをいう。」と理学療法士及び作業療法士法で定義づけら

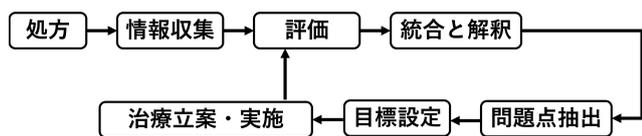


図1 理学療法プロセス

れており、理学療法士はそれをあつかう専門職を指す。理学療法士は患者の問題点を把握し、適切な治療プログラムを実施し、その一連の思考過程を理学療法プロセスと呼ぶ。その基盤にあるのは臨床推論と呼ばれる論理的思考である(図1参照)。

世界理学療法連盟によれば、臨床推論は「データ収集・評価を行い、患者の問題の特定と管理について判断を下す理学療法士が使用する推論プロセス」^(注1)と定義しており、業務を遂行するには欠かせない。しかし、本邦の理学療法士は養成施設の急増に伴い若年化が進み[1]、教育する側の理学療法士でさえ、臨床推論の実施が曖昧となっている[2]。さらに厚生労働省の調査では、学生の卒業時の質が低下していることを指摘している[1]。これらのデータが示すように、理学療法士全体は若年化し、加えて学生の卒業時の到達レベルが下がっていることで、臨床現場は業務が逼迫し、卒後教育の効率化と質の向上が求められている。そのため、理学療法士に対するICT支援は需要が高く、診療及び教育の効率化が期待されている。そこで本稿では、医療情報を統合し患者の問題点をトリアージするシステムを構築し、初学者に対する支援システムとして模擬症例を扱い、その効果を検証したため、構築と実証効果の結果について報告する。

2. 関連研究

2.1 医療におけるICT支援の活用

医療・看護・福祉分野では、e-learning等を含めるICT支援により、医療・看護技術の習得などで、高い学習効果が得られたことが報告されている[3]。看護基礎教育におけるICT活用では、e-learning, eポートフォリオ, ループリックによる自己評価管理システム, 仮想病棟, カルテによるシミュレーションシステムなどの活用事例に関して、その教育効果を認めるものが多いが[4]、現場での問題解決思考をICTによって支援する報告は少ない。看護の病態関連図作成支援ツールを作成し、関連図にアシストとなる情報を随時提示し、思考を支援する報告があるが、初学者の思考に与える効果に関しては未だ不明である。そこで、我々は過去に理学療法初学者に対し、判断に必要な情報認識による支援を人手で行い、その効果を調査した。また、適切な支援を検討するために初学者と経験者における情報収集過程の差異を探索的に調査した。

2.2 初学者に対する部分的支援の効果検証

理学療法プロセスは理学療法診療(以下、診療と記す)前の「情報収集・評価項目を列挙する」段階と診療中の「評価結果を統合して解釈する」段階に大別される。前者は対象者の前ではなく、計算機の前に座り、情報を収集している段階である。こ

れに対し後者は、リアルタイムな患者の身体所見を評価し迅速な判断を行う必要があるため、人による直接指導が重要である。理学療法士の診療思考を言語表現する方法として、「統合と解釈」とした論理的文章記述方法がある。統合と解釈は理学療法プロセスの中でも中核に位置し、情報収集、検査測定と問題点の抽出、目標設定までを繋いでいる重要な作業である[5]。(図1参照)。そこで模擬症例に対する「統合と解釈」の記載を1-3年目の理学療法士合計13名に実施し、その文章をループリック[5]に基づき外部理学療法養成大学大学教員に採点を依頼した。その後、判断に必要な情報認識による支援を人手で行い、再度統合と解釈の記載を求め、その結果を再度採点することで効果を検証した[6]。結果として、1回目で統合と解釈の点数が高い被験者は点数の上昇を認め、1回目で点数が低い者に関しては変化を認めなかった。しかし、患者のリスク把握に関しては全例向上を認めた。そのため、判断に必要な情報認識による支援の効果としては、論理性の向上にばらつきを認めるが、模擬患者の問題把握には一定の効果を認める可能性が示唆された。

2.3 情報収集過程の差異における探索的調査

初学者と経験者では診療前段階の初期情報から扱う情報内容に差があり、その後の評価、治療に影響を与えている可能性が臨床経験上ある。そこで、1-20年目を対象に、初学者と経験者における情報収集過程の差異を模擬症例を扱い、探索的に調査した[7]。アウトカムは模擬症例の設定に沿って大腿骨頸部骨折術後、脳梗塞、心筋梗塞に関する正答を設定し、設定したリスクに関する再現率と適合率の調和平均(以下、リスクF値と記す)を求め、経験年数とリスクF値、経験分野数とリスクF値に対してSpearmanの順位相関係数を求めた。その結果、経験年数ではなく、経験分野数において扱う情報数や理学療法評価数に正の相関を認めた。情報収集項目や理学療法評価の欠如はリスク管理に影響を与えるが、経験分野数とリスクF値との相関は認めず、個体差による影響が大きい結果であった。さらに各段階におけるリスクF値の平均値が75%以上の2名は整形外科術後、脳疾患、心筋梗塞に関する情報収集と理学療法評価がリスクF値40%未満の2名より適切であり、扱う情報収集項目数、理学療法評価項目数、優先順位の高い情報収集項目と理学療法評価項目の総数の列挙数が多い。そのため、理学療法における患者のリスク管理には、診療前段階における優先度の高い情報の扱いが重要である可能性が示唆された。

3. 医療情報を統合し問題点をトリアージするシステム

3.1 理学療法初学者に対する支援のポイント

情報収集過程の差異を調査した過去の実験では、理学療法プロセスの初期段階である情報収集で、必要な情報を見落とす、もしくは情報の認識が誤ると、その後の論理的思考に影響を与える可能性が示唆されており、初学者の推論過程においては確証バイアスが生じやすく、初期情報からあらゆる可能性について想起できないことが課題[8]と指摘している点と合致する。さらに、専門家と初学者の違いを言及した報告では、初期の仮説の精度が最終的な結論を強く影響するものであった[9]とし

(注1): World Physiotherapy: Glossary, https://www.japanpt.or.jp/assets/pdf/activity/books/modelcorecurriculum_2019.pdf

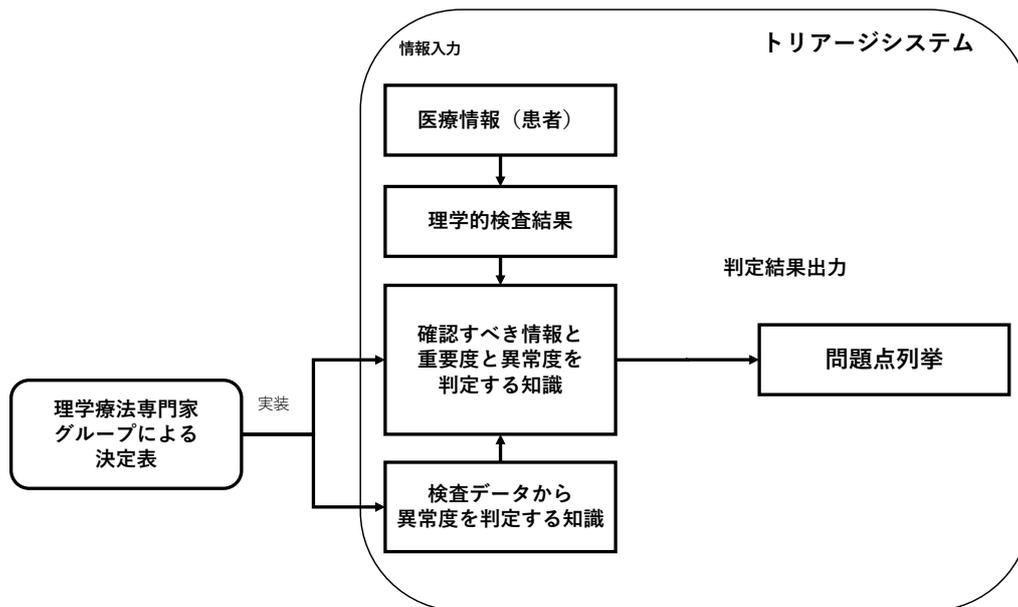


図2 トリアージシステムの概要

ており、診断名から仮説を立て、必要な医療情報収集項目、理学療法検査項目を想起する段階である「情報収集」に対する支援は重要である。そのため、理学療法初学者の臨床推論に対する ICT 支援として、「必要な医療情報や理学療法検査の実測値を見落とさないこと」をアウトカムとし、まずは情報収集の段階で患者の重要な医療情報や理学療法検査の着目点を提示することで、情報収集から問題点列举にかけての ICT 支援を行うことにした。

3.2 医療情報の重要度と異常度の決定

情報収集は、対象疾患に対して優先度の高い項目を確認する段階と、その実測値が異常か判断する段階とに分けられる。そのため、情報収集すべき項目として、対象疾患の診断名から導かれる医療情報・理学療法検査項目に優先度をつけたものを「重要度」とし、医療情報、理学療法検査の結果である実測値にランクづけを行ったものを「異常度」とした。重要度と異常度の妥当性を担保するため、ガイドラインを基盤に経験のある約 10 名の理学療法士にて議論し、重要度と異常度を各 5 段階に設定した。重要度と異常度を設定することにより、対象患者データの判断に必要な情報の認識と解釈を支援することになる。例として、大腿骨頸部骨折から導かれる優先度の高い情報としては手術後の安静度、血液検査（貧血/炎症/感染/血栓リスク）などが挙げられ、重要度の高い理学療法検査項目としては股関節の可動域、筋力、周径となる。異常度としては、この血液検査でヘモグロビンの数字が正常値である 12g/dl を下回っているという観点である（図 3 参照）。初学者がこの段階で、必要な項目を列挙できない、もしくは異常度の認識を誤ることは、臨床教育認定理学療法士の経験上、多分にある。

3.3 分布表の設定

医療情報、理学療法検査の実測値が入力され、異常度が決定され、その後、重要度と異常度の組み合わせから価値判断を行う必要がある。そのため、重要度と異常度の分布表の作成

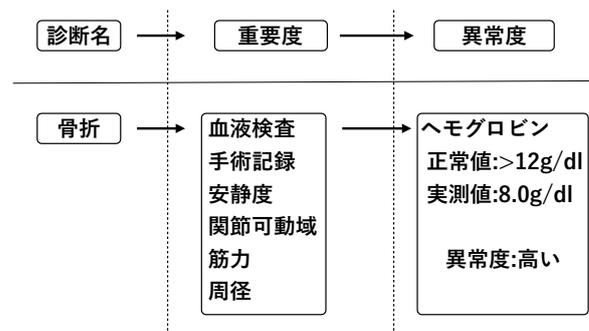


図3 重要度と異常度の事例

を理学療法学科大学教員 2 名と認定理学療法士 2 名に依頼した。仮に医療情報と理学療法検査の重要度と異常度の数字を単純にかけあわせた場合、優先度が最も高いが、実測値は正常範囲内の項目は、総合して優先度が高く表出されてしまう。実際には実測値が正常であれば問題点として扱われることはない。そのため、重要度が高く、異常度が低い場合は総合値として低く表出するという臨床における感覚と照らし合わせた重要度と異常度の組み合わせ分布表を使用することで、正確に問題点の列挙が可能になると考えた。

3.4 問題点の出力方法

使用者は患者の医療情報、理学療法検査データを入力し、実測値がシステム上に入力される。その実測値を元に有識者で決定した重要度と異常度が決まり、最終的な価値判断として分布表が適応されて問題点が優先度順に出力される。これをトリアージシステムと名づけ運用を試みる。システム概要図を図 2 に示す。

4. トリアージシステムの効果検証に関する実験

4.1 効果検証の目的

ICT 支援として、知識補充を目的とした e-learning の活用な

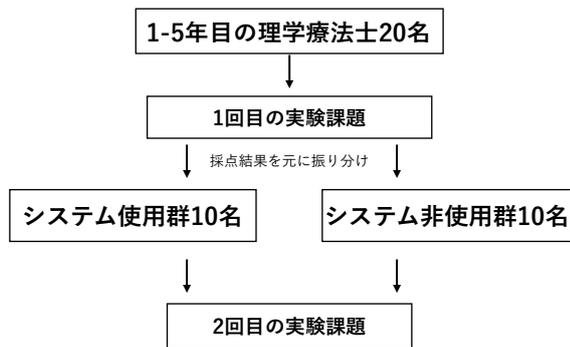


図4 実証実験の手順

どの報告は散見されるが、医療従事者の臨床思考過程に直接介入した ICT 支援は少なく、その効果検証を行った報告は我々が渉猟し得た限り、見当たらなかった。そこで、先述したトリアージシステムが、理学療法士が専門職として働くために欠かせない臨床推論能力にどのような影響を与えるのか、初学者から経験者まで含めて調査する必要があると考えた。過去に模擬症例を扱い、重要度と異常度が高い項目に関して人手でサジェスチョンした実験では、リスク把握には全例効果を認めたが、論理性の向上にはばらつきを認めた。本システムにおいても情報の認識と判断の一助となることを目的としているため、論理性の向上にはばらつきが認められるが、模擬症例に関する問題点の正答率は向上すると仮説を立て、模擬症例を用意し、現職理学療法士に対する効果検証を行った。

4.2 実験協力者、アンケート方法

急性期病院に所属する1年目から5年目の理学療法士計20名に対し、模擬症例（大腿骨頸部骨折症例）に対する理学療法プロセスの論理的文章記述と模擬症例の問題点を簡条書きで抽出する課題を2回に分けて与えた（図4参照）。1回目は20名全員に対し、同一条件で論理的文章記述と問題点抽出の課題を行い、論理的文章に関してはデータを盲検化し、理学療法学科大学教員2名に既存のルーブリックに沿って15段階で採点を依頼した。得られた採点結果を表1に示す。採点結果を元に被験者を上位から順にランダムに割り付け、論理的文章記述能力が均等な2群を作成し、片群にはシステム使用下で同一課題を行い、片群はシステムを使用せずに同一課題を行った。なお、1回目と2回目の模擬症例は大腿骨頸部骨折患者であるが、別の症例内容としている。システムが提示する方法としては着目点の医療情報や理学療法検査に色が塗られているのに加えて、国際生活機能分類（International Classification of Functioning; 以下 ICF と記す）に沿った問題点を示した（図5参照）。被験者にはシステムが提示する問題点は正解ではなく、あくまでシステム上の支援として伝えた。

4.3 分析方法

論理的文章と問題点列挙の正答率の2点を元に分析を行う。論理的文章に関しては盲検化し、理学療法士養成を専門とする大学教員2名に採点を依頼した。2名の採点に関しては Shapiro-Wilk 検定で正規性を確認した後、Pearson の積率相関係数を求めた。問題点列挙に関しては ICF に基づき、各項目に正答

表1 被験者のサマリー

参加者 ID	経験年数	文字数	採点者 A	採点者 B	採点平均
1	1	452	4	3	3.5
2	1	473	4	5	4.5
3	1	582	6	4	5.0
4	1	679	7	4	5.5
5	1	686	8	4	6.0
6	1	753	9	5	7.0
7	2	265	2	3	2.5
8	2	272	2	3	2.5
9	2	540	3	3	3.0
10	2	722	6	3	4.5
11	2	875	12	6	9.0
12	2	886	11	6	8.5
13	3	297	2	1	1.5
14	3	498	6	4	5.0
15	3	534	5	3	4.0
16	3	1225	15	7	11.0
17	4	1016	15	9	12.0
18	5	308	2	2	2.0
19	5	717	11	6	8.5
20	5	1270	15	13	14.0

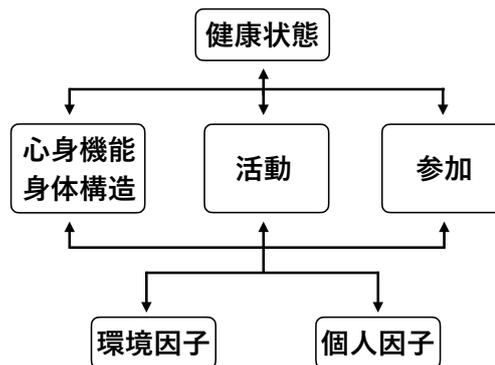


図5 国際生活機能評価分類（ICF）

を用意した。正答は大腿骨頸部骨折ガイドラインを基に運動器認定理学療法士と理学療法士養成を専門とする大学教員によって設定し、設定した正答に対する再現率と適合率の調和平均である F 値を求め、正答率とした。以上の文章採点と正答率の2点に関して定量分析と定性分析を行った。定量分析はシステム使用群と非使用群における採点、正答率の差に Mann-Whitney の U 検定を行い、1回目と2回目の各群における採点、正答率の差は Wilcoxon の符号付順位検定を行った。なお、本研究は探索的研究であり、参考程度に p 値についても記載するが、相関係数 r が比較的大きいものについてピックアップし、それを基に議論を行う。

4.4 結果

採点者間は正の相関 ($r = 0.86, p < 0.01$) を認め、採点基準のばらつきは認めなかった。2回目の実験におけるシステム使用群と非使用群における採点点数と正答率の効果量、 p 値を表2に示す。採点はシステム使用群と非使用群において効果量は少ない傾向であり、正答率は個人因子と全体総合に関しては

表 2 トリアージシステム使用の有無

Factor	システム非使用群	システム使用群	r	p
採点点数	-	-	-0.09	0.70
機能_正答率	0.70 [0.00, 0.89]	0.75 [0.44, 1.00]	0.26	0.22
活動_正答率	0.80 [0.00, 1.00]	0.90 [0.33, 1.00]	0.21	0.33
参加_正答率	0.80 [0.00, 1.00]	0.69 [0.00, 0.86]	-0.24	0.26
環境_正答率	0.67 [0.00, 1.00]	0.67 [0.50, 1.00]	0.11	0.60
個人_正答率	0.33 [0.00, 0.67]	0.57 [0.00, 0.83]	0.45	0.04
全体総合_正答率	0.55 [0.31, 0.72]	0.55 [0.44, 0.67]	0.52	0.02

表 3 トリアージシステム非使用群の変化

Factor	1 回目	2 回目	r	p
採点点数	-	-	0.32	0.36
機能_正答率	0.70 [0.00, 0.89]	0.75 [0.44, 1.00]	0.46	0.29
活動_正答率	0.80 [0.00, 1.00]	0.90 [0.33, 1.00]	0.64	0.08
参加_正答率	0.80 [0.00, 1.00]	0.69 [0.00, 0.86]	0.29	0.44
環境_正答率	0.67 [0.00, 1.00]	0.67 [0.50, 1.00]	0.30	0.51
個人_正答率	0.33 [0.00, 0.67]	0.57 [0.00, 0.83]	0.52	0.91
全体総合_正答率	0.55 [0.31, 0.72]	0.55 [0.44, 0.67]	0.26	0.49

表 4 トリアージシステム使用群の変化

Factor	1 回目	2 回目	r	p
採点点数	-	-	0.72	0.05
機能_正答率	0.70 [0.00, 0.89]	0.75 [0.44, 1.00]	0.49	<0.01
活動_正答率	0.80 [0.00, 1.00]	0.90 [0.33, 1.00]	0.62	<0.01
参加_正答率	0.80 [0.00, 1.00]	0.69 [0.00, 0.86]	0.10	0.83
環境_正答率	0.67 [0.00, 1.00]	0.67 [0.50, 1.00]	0.50	1.00
個人_正答率	0.33 [0.00, 0.67]	0.57 [0.00, 0.83]	0.20	0.19
全体総合_正答率	0.55 [0.31, 0.72]	0.55 [0.44, 0.67]	0.42	<0.01

使用群と非使用群において中等度の大きさである効果量を認めた。しかし、機能面の効果量は小さい結果となった。

1 回目と 2 回目のシステム使用の有無の比較検討の結果を表に示す (表 3, 表 4)。1 回目と 2 回目の採点点数, 正答率の比較においては, システム使用群の方が採点結果で効果量が大きい結果となり, 全体総合の正答率はシステム使用群で中等量の大きさの効果量を認め, システム非使用群より大きい結果となった。

4.5 考察

1 回目の課題で群間の論理的記述能力を揃え, 2 回目の課題でシステム使用群と非使用群においての比較を行った結果, 問題点列挙の正答率 (個人と全体総合) が向上した。この点においては大腿骨頸部骨折という病態のみならず, 症状や疾病に直接関係が見出せないが, 活動に影響すると考えられる BMI が高値であり, 肥満による問題も考慮する点をトリアージシステムが着目点として提示した結果が大きいと推測する。しかし, 問題点が列挙できていたとしても, 文章中において肥満であることを加味して論理的に言及できているわけではないため, 2 回目課題のシステム使用群と非使用群における結果で採点の効果量が小さいことは定性分析と合わせて説明がつく。

1 回目と 2 回目の課題をシステム使用群と非使用群で比較した結果では, システム使用群の方が採点においても効果量が大きい結果となった。そこで, トリアージシステムを使用した 10

名のうち, 上位 3 名の平均値と下位 3 名の平均値を比較すると下位 3 名の方が点数の上昇が大きい傾向にあった。上位 3 名は天井効果を認めている可能性を否定できないが, 下位 3 名に関しては問題点列挙のサマリーを確認することで, 分散していた着目箇所が整理された可能性がある。文章を確認すると 1 回目の課題では余分な情報を含めていた論理的記述が, 2 回目の課題では余分な情報が減少していることが確認できる。過去の部分的支援を行った結果 [7] としては, 採点が低い者ほど効果が乏しく, 採点が高い者ほど点数の上昇を認めたが, 今回の実証実験では支援方法の違いとして, 重要度の高い情報をアラートするのみでなく, システムが列挙した問題点のサマリーを提示している。そのため, 情報提示の仕方によっては, 臨床推論が未熟な理学療法士が情報の取捨選択を行う際に影響を与える可能性が本実験により示唆された。

被験者のサマリー (表 1) を確認すると, 論理的記述の点数は経験年数に依存しないことが示唆され, 臨床現場における教育自体の重要性と, ICT 支援の需要の高さを示していると考え, その中で, 本トリアージシステムは論理性的の前段階にあたる, 情報の認識 (理学療法プロセスにおける情報収集) を支援する目的で作成しており, その効果としては, 一部の問題点正答率の向上とループリックの到達度が低い者に対しては, 一定の点数向上を認めたと考える。

4.6 今後の課題

本システムにおいては ICF における各方面のアラートのみならず, 有識者複数名が設定した重要度, 異常度からなる機能面の問題点列挙に着目していたが, 機能面の正答率には効果量を認めなかった。この点に関しては, 重要度が高く, 異常度が高い項目がトリアージシステムによって問題点として列挙されていたが, 重要度が高く, 異常度が低い項目を誤認する被験者が多く, 機能的問題点における適合率が低い傾向にあった。そのため, 大腿骨頸部骨折において, 重要度が高い理学療法検査が必ずしも問題であるとは限らないが, 1-5 年目の理学療法士はルーティンとして, 患者の問題点として選択してしまう傾向が今明らかとなったため, 重要度が高く, 異常度が低い情報に関しても今後はアラートが必要であると考え。さらに理学療法検査結果として, 重要度が高く, 異常度が高い場合でも, 左右の下肢の同項目が同じ実測値の場合, 総合値としては低くなるという臨床現場で遭遇するパターンを想定できておらず, システム上に反映できていなかったことが, 機能面の正答率を上げることができなかった要因として考える。そのため, 今後は該当箇所 (整形外科的検査) については単一ではなく左右との比較した上で総合値を算出するよう検討していく。

システム使用群における 1 回目と 2 回目の採点結果の変化から, 論理的記述へのある一定の効果は示唆されたが, 余分な情報を文章中に含まなくなった段階であり, 論理性的の中心にあたる解釈の前段階までしか支援できていないことが最終到達点数と定性分析から予想される。臨床推論を定義することは, 教えることと同様に難しいとされる [10]。そのため, 臨床推論の論理性を支援するには, 記述された文章間のつながりや主張する仮説の構成要素などを解析し, トリアージシステム以外の手法

で支援することでも必要であると考える。

5. ま と め

本研究では、急性期の理学療法士における臨床推論を支援するために、重要度と異常度に基づいたトリアージシステムを構築し、実証実験を行った。トリアージシステムの効果として、一部の問題点正答率の向上や、臨床推論が未熟な者に対して、適切な情報認識を与え、論理性を計る採点が向上した。実証実験を通し、トリアージするルールとして「重要度が高く、異常度が高い項目」を問題点として情報提示していたが、左右情報と比較した上で価値判断を行うべきとする追加ルールを設定する必要性や、情報提示の手法として重要度が高く、異常度が低い情報も提示する必要性を確認することができた。今後はトリアージシステムへの追加ルールの実装及び情報提示手法の検討と情報認識のその先の支援として論理性を直接支援する方法として文章間の分析を行う必要があると考える。

6. 謝 辞

本研究の遂行にあたり、関西大学医工薬連携研究費の支援を受けた。記して謝意を表す。

文 献

- [1] 厚生労働省：医療従事者の需給に関する検討会，理学療法士・作業療法士需給分科会， Vol. 3 (2019).
- [2] 公益社団法人日本理学療法士協会： *JPTA NEWS*, Vol. 323 (2020).
- [3] 真嶋由貴恵：医療・看護・福祉分野における ICT 利用教育/ ICT を活用した教育の質保証，教育システム情報学会誌， Vol. 31, No. 1, pp. 5-7 (2014).
- [4] 村上大介：看護基礎教育における ICT 活用と効果に関する文献検討，日本伝統医療看護連携学会誌， Vol. 1, No. 1, pp. 72-81 (2020).
- [5] 奈良 勲：基礎科学を融合した理学療法推論の実際，運動と医学の出版社 (2022).
- [6] 畠山駿弥，吉田龍洋，堀 寛史，佐々木恭志郎，松下光範：初学者理学療法士の効果的な教育に向けた臨床推論過程の段階的検証，電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2022 論文集, B-5-4 (2022).
- [7] 吉田龍洋，畠山駿弥，堀 寛史，佐々木恭志郎，松下光範：急性期病院における理学療法士のリスク管理支援に関する一検討，電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2022 論文集, B-5-3 (2022).
- [8] 有馬慶美：理学療法士養成過程におけるクリニカルリーズニング教授法，PT ジャーナル， Vol. 443, No. 2, pp. 101-105 (2009).
- [9] Norman, G.: Research in clinical reasoning: past history and current trends, *medical education*, pp. 418-427 (2005).
- [10] Linn, A.: Clinical reasoning A guide to improveing and practice, *Australlian Family Physician*, pp. 18-20 (2012).