

学位論文の内容の要旨

専攻	医学専攻	部門 (平成27年度以前入学者のみ記入)	
学籍番号	19D738	氏名	間島 行則
論文題目	Using Natural Language Processing Techniques to Detect Adverse Events From Progress Notes Due to Chemotherapy		
(論文要旨)			
<p>【目的】</p> <p>近年、自然言語処理 (natural language processing、NLP) 技術が進歩し、医療分野における応用が試みられている。しかしながら、日本語の医師経過記録から各種症候を検出するにあたり、NLPの利用経験は限られている。今回我々は、がん薬物療法の継続を妨げる2つの消化器毒性である悪心嘔吐と下痢について、NLPを用いた検出を実証することを目的とし、さらに、NLPに影響を及ぼす要因を分析することとした。</p> <p>【材料と方法】</p> <p>本研究では、2011年1月から2018年12月までの間に香川大学医学部附属病院で、殺細胞性抗癌剤の経静脈投与を受けた5277名の患者から無作為抽出された、200名の患者を対象とした。悪心嘔吐 (A群) と下痢 (B群) の初回発現について、NLPを用いた検出を図った。NLPの性能は、医師によるカルテレビューの結果をゴールドスタンダード (絶対的基準) として、それらとの一致率により評価した。</p> <p>【結果】</p> <p>A群は83.5 % (95%信頼区間 74.1-90.1)、B群は97.7 % (95%信頼区間 91.3-99.9) と、両群とも高い一致率を示した。しかし、その一致率はB群で有意に優れた ($p = 0.0027$)。その背景として、A群における陰性所見や病歴記載に起因した誤検出が有意に多かった (A群 15.3% : B群 1.2%、$p = 0.0012$)。</p> <p>【結論】</p> <p>NLPを用いて高精度に悪心嘔吐と下痢を検出することに成功した。ただし、A群では陰性所見や病歴記載による誤検出が多く発生し、これは医師が経過記録に悪心嘔吐に関する記述をより多く行っていることに影響を受けた可能性がある。</p>			

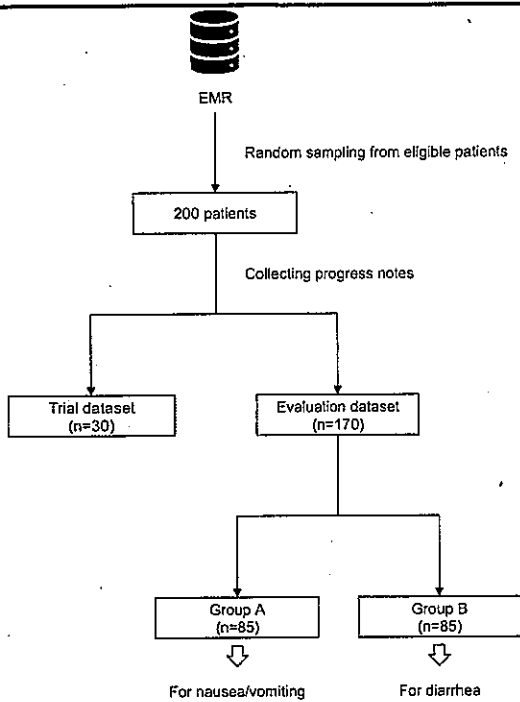


Table 1. Background characteristics.

	GROUP A FOR NAUSEA/VOMITING (N = 85)	GROUP B FOR DIARRHEA (N = 85)	P-VALUE
Age, years	63 [50-70]	65 [59-70]	n/a
Female	65.9% (55.3-76.1)	58.8% (48.2-68.7)	.43
Outpatient	49.4% (39.0-59.8)	48.2% (37.9-58.7)	1
Cancer type			
Gastrointestinal cancer	23.5% (15.7-33.6)	22.4% (14.7-32.4)	1
Pancreas and biliary cancer	43.5% (33.5-54.1)	47.1% (36.8-57.6)	.76
Breast cancer	24.7% (16.7-34.9)	18.8% (11.8-28.5)	.46
Ovarian cancer	8.2% (3.8-16.3)	11.8% (6.3-20.5)	.61
Total number of anticancer drugs	178	158	n/a
Frequency of the top 5 drugs			
Gemcitabine	14.6% (10.1-20.6)	19.0% (13.6-25.9)	.31
Fluorouracil	14.0% (9.6-20.0)	10.1% (6.2-16.9)	.32
Oxaliplatin	12.9% (8.7-18.7)	15.2% (10.4-21.7)	.64
Cyclophosphamide	11.8% (7.8-17.4)	8.2% (4.8-13.7)	.37
Paclitaxel	9.0% (5.5-14.2)	10.8% (6.7-16.6)	.59
Observation period, days	21 [14-28]	21 [14-28]	n/a
Progress notes per patient	5 [3-10]	6 [3-10]	n/a
Characters per progress note	422.5 [187.75-766]	390 [181.25-675.5]	n/a
Total records in all progress notes, lines	20106	22057	n/a
Frequency of records containing dictionary word			
As positive findings	0.6% (0.6-0.9)	0.3% (0.2-0.3)	<.001*
As negative findings	1.1% (1.0-1.3)	0.2% (0.2-0.3)	<.001*
As past history	0.11% (0.07-0.17)	0.03% (0.01-0.06)	.001*

Values are shown as a median [interquartile range] or percentage (95% confidence interval). *P < .005; **P < .001; n/a, not applicable.

Table 2. NLP system performance.

	PATTERN DIAGRAM	GS POSITIVE		GS NEGATIVE		TOTAL		P-VALUE	
		GROUP A (N = 30)	GROUP B (N = 14)	PATTERN DIAGRAM	GROUP A (N = 55)	GROUP B (N = 7)	GROUP A (N = 85)		GROUP B (N = 85)
Matched		23	13		48	70	71 83.5% (74.1 to 90.1)	83 97.7% (91.3 to 99.9)	.0027*
Mis-detection		6	0		7	1	13 15.3% (9.0 to 24.6)	1 1.2% (-0.4 to 7.0)	.0012*
Overlooked		1	1	n/a			1 1.2% (-0.4 to 7.0)	1 1.2% (-0.4 to 7.0)	1

Abbreviations: AE, adverse event; GS, gold standard; n/a, not applicable.

Arrows indicate timelines, and circles mean timing defined as 'GS positive' in progress notes review. Inverted triangles mean timing outputted as 'AE-occurred' by the NLP system. Values are shown as a number of cases and percentage (95% confidence interval). *Correct detection. The system outputted the same date and time as GS positive; †True negative. The system outputted the same as GS negative; ‡Early detection. The system outputted date and time that were earlier than GS positive; §False positive. The system detected an AE incorrectly when the GS was negative; ¶Delayed detection or False negative. The system outputted date and time later than GS positive, or the system did not detect the AE despite the GS being positive. *P < .005.

Table 4. Analysis of GS negatives.

	GS NEGATIVE					
	TRUE NEGATIVE†			FALSE POSITIVE‡		
	GROUP A (N = 19)	GROUP B (N = 11)	P-VALUE	GROUP A (N = 7)	GROUP B (N = 1)	P-VALUE
Total records containing dictionary word, lines	3024	2198	n/a	2641	612	n/a
As negative findings	1.9% (1.4 to 2.4)	1.3% (0.9 to 1.9)	0.15	1.3% (0.9 to 1.8)	1.0% (0.4 to 2.2)	0.68
As past history	0.07% (0.00 to 0.26)	0	n/a	0.04% (-0.02 to 0.24)	0	n/a

Abbreviations: AE, adverse event; GS, gold standard; n/a, not applicable.

†True negative. The system outputted the same as GS negative; ‡ False positive. The system detected an AE incorrectly when the GS was negative.

掲載誌名	Cancer Informatics		第 21 卷
(公表予定) 掲載年月	2022 年 3 月	出版社(等)名	SAGE Publishing
Peer Review	(有)		無

(備考) 論文要旨は、日本語で1, 500字以内にまとめてください。