

総説

看護場面における視線解析を用いた研究の動向と今後の課題

寺井梨恵子^{1§}, 丸岡直子¹, 林 静子¹

概要

本研究の目的は、看護師の看護場面における視線について眼球運動測定を行った先行研究の動向を明らかにし、今後の課題を検討することである。Cooperの統合的文献レビューの方法を参考に文献検討を行った。医学中央雑誌、CINAHL、PubMedにて、「看護」、「注視」、「眼球運動」をキーワードとして検索を行った結果、国内文献22件、海外文献10件が分析対象となった。

結果、国内では静止画を提示した文献が多く、海外ではシミュレーション教育に用いたものが多かった。測定項目は国内においては「注視時間」を測定しているものが最も多かった。注視の定義は統一されておらず、今後、検討していく必要が示唆された。視覚情報を測定することでの看護師への教育的効果については明らかにされていなかった。視覚情報の取り込みは臨床経験によって違いがあると述べている文献が多かったが、一方で、違いがないものもあった。

キーワード 看護師, 観察, 眼球運動, 視線解析

1. はじめに

看護師は患者を看護する際、患者情報について五感を用いて把握している。五感を用いた情報収集の中でも、87%は視覚情報¹⁾といわれており、視覚情報は看護実践の質を左右するものであるといえる。看護場面における視覚情報とは、患者と患者を取り巻く環境を視覚映像として取り込み、臨床判断に活用される情報のことである。看護師は、この視覚映像から取り込んだ視覚情報を臨床判断に活用し、患者と接するその場やその瞬間に、ケアの実践を行っていると考えられる。そのため、看護師がどのように視覚情報を得ているのか明らかにすることは、より良い患者ケアを提供するために重要である。一方で、「見て」いても「見たつもり」の場合は、「患者観察に必要な情報」として認識に結びついていないことが予測される。そのため、自己報告法では本当に「見て」いたのか、「見たつもり」だったのか明らかにすることは不可能である。この「見て」いた、情報探索行動を明らかにする指標として、眼球運動測定装置を用いる方法がある。

眼球運動測定装置を用いた看護分野における研究として、病床環境観察時の視覚情報を明らかにしたもの²⁾、転倒に関連した研究^{3,4)}、輸液ポンプ操作中の視覚行動⁵⁾、などがある。しかし、現在行われている研究については、方法や対象がさま

ざまであり、方法や対象によって眼球運動の相違点については明らかになっていないことは多い。

以上のことから、看護における視線解析に関する知見を統合することが必要と考え、看護師の看護場面における視線について眼球運動測定を行った先行研究の動向を明らかにし、今後の課題を検討する。

2. 研究方法

2.1 文献検討の方法

文献レビューは、Cooper⁶⁾の統合的文献レビューの方法を参考に、コーディングシートを用いてデータの整理を行った。リサーチクエスションは、「どのような方法で行われているのか」「視覚情報を測定することでの看護師への教育的効果」「視覚情報の取り込みは臨床経験によって違いはあるのか」とした。

2.2 文献検索

国内文献は、医学中央雑誌 ver.5を用いて検索期間を1983年～2015年で検索し、対象文献は「原著論文」「総説」とした。キーワード「看護」and「注視」では43件、「看護」and「眼球運動」では59件が表示された。タイトルと抄録を読み、対象が看護師や看護学生が含まれていないもの、眼球運動と関連のないものを除外し、合わせて19件となった。この19論文の引用文献の中から

¹ 石川県立看護大学

テーマに関連はあるが重複しない論文3件を抽出し、これを加えた22件を分析対象とした。

海外文献は、キーワードを「nurse or nursing」and「eye movement」, 「nurse or nursing」and「eye tracking」として、CINAHLで期間を1984年～2015年とし、「査読あり」に絞り込んだところ、96件が表示された。PubMedでは期間を1950年～2015年として同様に検索したところ、223件が表示された。さらに、眼球運動を測定していない論文および対象が看護師や看護学生が含まれていないものを削除するとCINAHLでは9件、PubMedでは11件であった。これらより重複論文を除外すると9件が抽出された。この9論文の引用文献の中からテーマに関連はあるが重複しない論文1件を抽出し、これを加えた10件を分析対象とした。

3. 結果

3.1 対象文献の概要

国内文献は年代別にみると、2000年以前3件⁷⁻⁹⁾、2010年1件¹⁰⁾、2011年3件^{5,11,12)}、2012年4件¹³⁻¹⁶⁾、2013年4件¹⁷⁻²⁰⁾、2014年3件²¹⁻²³⁾、2015年4件^{24,24)}であった。看護学生のみを対象

にした研究は5件、看護職者のみを対象とした研究は8件、看護学生と看護職者を比較した研究は9件であった。海外文献は年代別にみると、2010年1件²⁵⁾、2011年2件^{26,27)}、2012年1件²⁸⁾、2014年4件²⁹⁻³²⁾、2015年2件^{33,34)}であった。国内外ともに、2000年以前は3件⁷⁻⁹⁾であった。対象者別にみると、看護学生のみが3件、看護職者のみが4件、救急部門の看護師と技術者と救急隊員を比較したものが1件、看護学生と救急隊員の学生を比較したものが2件^{32,34)}あった。

目的別にみると、看護師の臨床経験や看護学生との比較における眼球運動の特徴について明らかにしたものが16件^{2,4,7-11,13,15,17,21, 24-26,29)}、看護場面におけるエラー発見時の眼球運動を測定したものが6件^{5,14,27,28,30,33)}、看護師や看護学生の危険予知と眼球運動について明らかにしたものが5件^{12,16,19,20,22)}、教育の媒体や教育の効果として眼球運動測定を用いたものが5件^{18,23,31,32,34)}であった。

3.2 提示課題と眼球運動測定方法 (表1-1, 1-2)

(1) 提示課題

国内文献の提示方法では、静止画は最も多く

表1-1 提示課題の内容と提示時間

提示方法	対象者の動き	内容	提示課題の内容	提示時間(sec)	文献	
静止画	固定	ベッドサイドでの患者や物品の観察	画像Ⅰ：訪室時：病室全体 画像Ⅱ：ベッドサイド① 画像Ⅲ：ベッドサイド② 画像Ⅳ：退室時：病室全体	20(5sec × 4場面)	林:2015	
			画像4「看護師がベッドサイドに立ち、患者の状態を観察」 画像5「看護師がベッドサイドに立ち、注射箋を手にして、指示内容を確認」 画像6「看護師が病室を退室前に患者の状態を観察」	48(8sec × 6場面)	西方:2012	
			模擬病室画像	NA	西方:2014	
			画像1「部屋全体」とし、A(患者の顔周囲)、B(輸液ポンプ)、 C(輸液ボトル)、D(点滴し入部)の重要領域を設定した。	NA	笠井:2010	
			ベッドやオーバーテーブルの他、危険因子となりうる23物品を配置した模擬病室	free	西村:2013	
			臥床する患者の横で付き添い者が話しかけている場面	free	河合:2000	
	危険予知		ベッドに端座位をとっている高齢者が杖をとろうとしている場面 左上下肢に運動障害のある患者がポータブルトイレで排泄を行おうと端座位で座っている場面	10 15	寺井:2015 米田:2015	
			写真1：オーバーテーブルを利用して立位になろうとする場面 写真2：車椅子を手前に寄せて足台を跨ぐ場面 写真3：看護師が車椅子を後ろへ移動している場面	15 (5sec × 3場面)	江上:2012 江上:2011	
			病室のベッドで輸液ポンプを用いて点滴を行っている、危険予知の要素を含んだ小児の写真	60	五十嵐: 2014	
			「素読課題」では、指示書を模した「点滴基材名、量、単位、+、 薬剤名、量、単位」で構成した10パターンの文字列 「検出課題」では、3パターンの文字列を30回ずつ繰り返した	free	松谷:2012	
			乳児の哺乳場面	育児関連書籍に掲載されている画像10枚 ①～⑤乳児の顔が中心に映っている画像 ⑥～⑩乳児と母の体も映っている画像	150 (15sec × 10場面)	廣瀬:2013
			心電図の読み取り	四肢12誘導心電図を複数の選択肢から読み取る ①I度のAVブロック ②洞調律 ③前壁梗塞 ④下壁梗塞	NA	Broadben t:2014
動画	危険予知	インシデント発生確率の高い7場面の動画	600 (10場面)	中原:2013		
			シーン1：抗生剤点滴が終了したあとに点滴ロックを行う「生食ロック場面」シーン2：持続点滴の更新を行う「持続点滴更新の場面」	180sec, 120sec	南:2012	

※NA：not available

表1-2 提示課題の内容と提示時間

提示方法	対象者の動き	内容	提示課題の内容	提示時間(sec)	文献
実視野	free	ベッドサイドの観察	模擬病室内に、意図的に視覚で確認できる8つの危険因子と視覚で確認できない2つの危険因子を設定した。	free	大黒:2013
		危険予知	模擬患者が「看護学生または看護師の入室直後に、模擬患者は深く左側臥位になり、床頭台の上のメモ帳を取りベッドより転落しそうなような行動」をとった。	free	横井:2014
		実際の手術中の観察	典型的な帝王切開の4つの手術段階で分析された	NA	Koh:2011
		看護技術に関すること	気管内吸引操作を実施することとし、6つの過程で分析された	free	Colley:2015
			外来採血室を模した室内で採血モデルを装着し座位になっている模擬患者に対して、真空管血管システムにより血液検査用と生化学検査用の2本の真空管採血管に採血を実施する	free	佐藤:2011
			精神作業負荷なし：自然な状態で輸液ポンプの操作を行う 時間的制約あり：最初の輸液ポンプの操作に要した時間の80%以内で操作を行う 二重課題：輸液ポンプの操作に加えて、録音されたラジオのニュースを暗記するよう求めた。	free	Kataoka:2011
			血圧測定を行うように指示した	free	鈴木:1994 村本:1992
		模擬患者に対するシミュレーション教育	一般的な医療内容 ①急性心筋梗塞 ②血液減少性ショック ③慢性閉塞性肺疾患	1440 (480sec ×3 場面)	Browning:2015 O'Meara:2014
			1つのシナリオに各2つずつエラーが含まれる ①自転車から転倒し、意識レベル変化のため入院。CT待機中 ②息切れにより救急受診。頭痛も訴え、鎮痛薬を希望 ③自転車事故により後側腹部痛により救急受診 ④急性発症の混乱や発熱を伴う101歳の女性	NA	Hennema:2014
			シミュレーション患者の手首にペニシリンアレルギーのアレルギバンドが装着、渡された患者カルテ、薬物情報にペニシリンアレルギーについて記載されている状況において薬物投与を行う	free	Amster:2015
			模擬患者に静脈内点滴を投与するよう指示。シナリオには同一患者名で指示とは異なる薬剤を渡されるというエラーが含まれる	NA	Henneman:2012
		模擬患者への薬物投与や患者認証時における確認	シミュレーションでは、看護師が静脈内投薬を投与する、技術者が血液検体にラベルを貼る、および患者の認証バンドに接触させることが含まれている	NA	Marquard:2011 Hennema:2010
			研究A：模擬患者は、質問されたときのみ会話した。患者はIDバンドを持っていた。参加者には薬物バッグが渡された 研究B：実際の臨床環境で研究Aと同様に薬物を投与した	NA	He:2014

※NA : not available

13件^{2,4,9,10,12,14,18,22,23}であった。動画は2件^{13,19}、模擬病室やシミュレーションは7件^{5,7,8,11,20,21,24}であった。提示課題の内容は、ベッドサイドでの患者の観察^{2,9,10,15,18,20,23}が7件、ベッドサイドでの転倒・転落に関連した観察が5件^{3,4,12,16,21}、小児の患児²²やインシデント発生確率の高い場面¹⁹などの危険予知が2件、静脈注射指示書の読み取り¹⁴や点滴¹³、採血¹¹、輸液ポンプ⁵など診療に関するものが4件、気管内吸引の操作²⁴が1件、血圧測定の動作^{7,8}が2件、乳児の哺乳場面¹⁷が1件であった。海外文献では、シミュレーションが多く7件^{25,27,28,31,34}、このほか、シミュレーションと実際の臨床環境の比較を行ったもの³⁰、実際の手術中に測定したもの²⁶、12誘導心電図の読み取りを行ったもの²⁹があった。

(2) 課題提示時間（1場面あたりの時間）

国内文献において、1場面あたりの課題提示時

間が最も短いものは5秒間であり3件^{2,12,16}あった。その他、6秒間1件¹⁵、10秒間1件³、15秒間2件^{4,17}、60秒間1件²²、120秒および180秒ずつが1件¹³、7場面で約10分間¹⁹であった。時間を指定せず、対象者の自由に任せたものが11件^{5,7,11,14,18,20,21,24}で最も多かった。また、不明が1件²³であった。海外文献においては、8分間の指定時間におけるシミュレーションでの観察が2件^{32,34}、対象者の自由に任せたものが1件³³、不明が7件であった。

(3) 測定指標

国内文献において、最も測定されていた項目は、「注視時間」で14件^{2,4,5,7-10,13,15,17-21}あった。次に多かったものは、「注視回数」を指標としているもので10件^{4,7,9,14,17-22}であった。また、提示課題内に重要領域を設定^{3,10,15}し、重要領域の注視の有無や注視時間を測定指標としているものもみら

れた。江上ら^{12,16)}は危険箇所を設定し、危険認知数や危険箇所(RRA: Risk research area)停留回数、RRA停留後のボタン押し反応時間を測定指標としていた。この他、観察時間¹⁸⁾や所要時間^{11,24)}、注視移動回数¹⁷⁾、視線軌跡^{11,24)}、視線の移動速度²⁴⁾があった。

海外文献においては、最も測定されていた項目は、関心領域(AOI: Areas of interest)を設定し、注視の有無や時間・割合^{26,30,34)}を測定したものであった。国内で多かった「注視時間」や「注視回数」は1件²⁹⁾のみであった。この他、「注意スイッチカウントに要する時間」²⁶⁾、「AOIを最初に注視するまでの時間」および「第1注視継続時間」²⁹⁾があった。さらに、「注視/サッカード比」^{注1}および「最大連続注視」³⁰⁾を指標としており、国内文献にはないものが含まれていた。

(4) 注視の定義

国内文献において、注視の定義がなされていたものは20件であり、2件^{11,23)}は記載がなかった。視線の停留時間を定義しているものは16件あり、100ms(ミリ秒)以上が最も多く10件^{2,4,5,12,14,16,17,21,22,24)}、165ms以上が3件^{3,9,18)}、200ms以上が1件²⁰⁾、500ms以上が1件¹³⁾、1500ms以上が1件¹⁹⁾であった。最も短いものは33ms^{7,8)}であった。視線の移動角度を定義しているものは10件あり、1.0degが2件^{12,16)}、2.0degが1件²⁴⁾、2deg/sが1件⁵⁾、5deg/sが最も多く4件^{2,3,10,15)}、11deg/sが1件¹⁸⁾であった。また、中原ら¹⁹⁾は50ピクセル以内、松谷ら¹⁴⁾は18ピクセル内に停留と定義していた。さらに、停留時間と移動角度をいずれも包含条件としているものは9件であった。

海外文献においては、注視の定義がなされていたものは6件あり、4件は記載がなかった。視線の停留時間を定義しているものは6件あり、最も短いもので15ms²⁹⁾、次に120ms³⁰⁾、150ms³⁴⁾、400msが2件^{25,28)}、1000ms²⁶⁾であった。視線の範囲を定義しているものは5件あり、1cm四方としたものが3件^{25,28,30)}、AOI内などエリアを指定したものが2件^{26,34)}であった。この5件は、停留時間と視線の範囲のいずれも包含条件としていた。

^{注1} 注視/サッカード比=総注視数/サッカード数で表される³⁰⁾。サッカードとは、視対象に視線を向けるために発生する急速な動きを持つ眼球運動³⁵⁾のことである。

3.3 眼球運動測定と教育成果

国内文献において、眼球運動測定を教育介入としたものは西村ら¹⁸⁾のみであった。危険予知教育が、平均注視停留時間および危険箇所のマーキング数が教育後において有意に増加したと報告している。西方ら²³⁾は、新人看護師に対し入職3ヶ月と6ヶ月における視線運動の結果を見せた後、臨床経験豊富な看護師の視線と観察意図を収録したDVD教材による教育支援を実施している。その結果、気づきとして【経験豊富な看護師の観察の特徴の分析】、【経験豊富な看護師の観察意図を確認】、【観察の不足箇所や観察の癖を評価】、【課題の明確化】、【類似した視線の軌跡による安心と成長の自覚】のカテゴリーに分類されたとしている。海外文献においては、教育介入として用いたものが3件^{31,32,34)}あり、全てシミュレーション教育におけるデブリーフィング^{注2}の媒体として使用していた。Hennemanら³⁰⁾は、シミュレーション教育のデブリーフィングとして、参加後に①口頭のみ、②視線軌跡DVDを渡すのみ、③①と②両方の介入を行い、いずれも教育効果を認めたが、特定の安全対策については視線解析DVDのみの群で有意に改善したと報告している。

3.4 臨床経験年数と眼球運動の特徴

(1) 看護師の臨床経験年数や学年の違いによって特徴があったもの(表2-1)

①注視時間、注視回数等

ベッドサイドの観察など看護の日常場面における眼球運動を測定した研究で、河合ら⁹⁾は、看護婦は観察時に注視点が4点に局限化していたが、看護学生は観察の視点が定まっていなかったとしていた。「看護師が病室を退室前に患者の状態を観察」した場面¹⁵⁾では、「ベッドサイド環境」の合計注視時間に、クリニカルラダーなし群とラダーⅣ群の間に有意差を認めたことを明らかにしている。海外では、手術経験豊富な看護師と初心者看護師の手術中における眼球運動を比較した研究²⁴⁾において、経験豊富な看護師は手術の4つのステージのうち、ステージⅢ(閉創から最終カウントまで)を除く全ての段階で、初心者よりも有意に多くの焦点を当てていることを明らかにしている。

次に、危険予知を目的とした研究¹⁹⁾において、

^{注2} デブリーフィングとはデブリーファの導きにより、参加者がシミュレーションセッション中のできごとに関するディスカッション、振り返りを行いながら、実施した行為を裏付ける「知識・技術・態度」を確認し合う学習支援方法³⁰⁾のことである。

表2-1 対象者の特徴 (対象群に特徴があったもの)

指標/評価	課題内容	特徴	文献
注視時間/ 注視回数等	日常の業務における観察	看護婦, 看護学生とも総平均注視時間と回数に個人差が大きく差はなかった. 看護婦は観察時に注視点が4点に限局化していたが, 看護学生は観察の視点が定まっていなかった	河合:2000
		ベッドサイドを観察した場面では, 初心者群, ラダーI群ともに重要な観察領域は見ているものの, ベテラン群と比較すると注視時間は短い傾向であり, 初心者群に比較しベテラン群では合計注視時間が有意に長かった	笠井:2010
		「看護師が病室を退室前に患者の状態を観察」した場面では, 「ベッドサイド環境」の合計注視時間に, ラダーなし群とラダーIV群の間に有意差を認めた	西方:2012
		手術中における眼球運動の比較では, 経験豊富な看護師は, 手術段階におけるステージIII(開創から最終カウントまで)を除く全ての段階で初心者よりも有意に多くの焦点を当てていた	Koh:2011
		危険予知	看護師と学生の注視行動に違いが認められたのは2つの場面であり, 患者の重心や足元が映るエリアは看護師の注視行動が多く, それ以外は学生の注視行動が多かった
	看護技術に関する こと	4年生は1年生に比べ, 観察時間, 注視時間, 注視回数のいずれも有意に長く, また危険認識も有意に多く挙げている.	大黒:2013
		転倒リスク場面を観察した研究では, 「オーバーテーブル下付近」において看護師の眼球停留回数が多い傾向にあった	米田:2014
		総注視時間に対する注視時間の割合は, 看護学生群は床頭台エリアが最も多く, 次に顔であった. 熟練看護師群では, 顔エリアが最も多く, 次いで床頭台エリアであった	横井:2014
		RRA3 箇所へのサッケード定位と危険認知が一致した人数は, 学年による主効果が認められ, 多重比較の結果, 4年生は他学年より危険認知数が有意に多く, 3年生は1年生より有意に多かった.	江上:2012 江上:2011
		輸液ポンプ操作場面について明らかにした研究では, 経験豊富および経験の浅い看護師群では, 優先度順に作業課題を短縮できたが, 学生群では作業課題の短縮に一貫性がなかった	Kataoka:2011
観察意図, 臨床判断, アセスメント等	日常の業務における観察	看護師の採血針穿刺直後の視線軌跡は刺入部と針基を行き来しており, 看護学生の視線は穿刺後針基に固定されていた. 採血管挿入時に看護師は必ず刺入部に視線を移していたが, 学生は必ずしもそうではなかった.	佐藤:2011
		心電図の読み取りでは, 看護師は看護学生よりも興味領域(AOD)をより多く観察し, 注視時間も長かった	Broadbent:2014
	危険予知	看護学生群では眼球運動速度が二峰性を示したが, 学生群ではこれが単峰性であった. 看護師の焦点は, 看護師が手袋を着用している間またはアルコール綿でカテーテルを拭き取っている間に, 顔やパルスオキシメトリーを見るという多層的な観察であった.	Colley:2015
		初心者群は, 【現状の情報収集と気づき】と【全体を見て手掛かりを探す探索的観察】の語りが多かったが, ベテラン群は, 【場所・部位を特定した意図的観察】と【事故防止のための意図的確認】の語りが多かった	笠井:2010
		先を見越した推察力, 危険予知に関する位置評価に関しては, 臨床経験豊富な看護師に具体的な語りが多かった	西方:2012
		新人看護師では, 重要部位エリアを注視せず, 想定アセスメントと一致しない例が多く, 熟練看護師は重要部位エリアを全て注視していないにもかかわらず, 想定アセスメントと一致したアセスメントを行っている例が多かった	寺井:2015
		看護師の方が看護学生より多くの危険を予測していた	米田:2015
		リスク知覚調査では中堅看護師の「実施中」の認識度が新人看護師よりも高く, 新人・中堅ともにベッド柵, 周囲, 廻りに対する注視時間は短かったが, 中堅看護師はリスク知覚できていた	南:2012
		呈示写真3枚をみているときの危険認知数について, 4年生は1年生より危険認知数が有意に多かった	江上:2012 江上:2011
		観察前の注目内容や注目項目と一致した記憶項目, 場面にあった観察視点から危険を判断する理由には4年生と1年生に違いがあった	大黒:2013
看護技術に関する こと	前壁梗塞のECGを読みとりでは, 1年生はリズム診断のためのLdとIIに注意を払っていたのに対し, 3年生は, このECG診断基準には関連付けられていないがECG上で最も異常なリードLdsおよびaVLにも気をとられていた	Broadbent:2014	

看護師と学生の注視行動に違いが認められたのは2つの場面であり, 患者の重心や足元が映るエリアは看護師の注視行動が多く, それ以外は学生の注視行動が多かったと報告している. 江上ら^{12,16)}によると, 危険箇所3箇所への注視と危険認知が一致した人数は, 学年による主効果が認められ, 多重比較の結果, 4年生は他学年より危険認知数が有意に多く, 3年生は1年生より有意に多かったこと, 危険箇所を注視してから危険認知するま

での反応時間が短かったのは4年生であったと報告している.

また, 看護技術に関連した研究として, 輸液ポンプ操作場面について明らかにした研究⁵⁾では, 経験豊富および経験の浅い看護師群では, 優先度順に作業課題を短縮できたが, 学生群では作業課題の短縮に一貫性がなかったとしている. 採血場面での視線軌跡について明らかにした研究¹¹⁾では, 看護師の採血針穿刺直後の視線軌跡は刺入部

と針基を行き来しており、看護学生の視線は穿刺後針基に固定されていたことを報告している。海外では、看護師と看護学生の1年生と3年生との心電図の読み取り時における眼球運動を比較した研究²⁹⁾において、看護師は看護学生よりもAOIをより多く観察し、注視時間も長かったと結論づけている。

②観察意図、臨床判断、アセスメント等

ベッドサイドの観察¹⁰⁾において、初心者群は、【現状の情報収集と気づき】と【全体を見て手掛かりを探す探索的観察】の語りが多かったが、ベテラン群は、【場所・部位を特定した意図的観察】と【事故防止のための意図的確認】の語りが多かったことを明らかにしている。同様の研究においても、状態を把握するための探索的観察、本人確認、ライン管理、輸液ポンプの確認は経験の差による違いはなかったが、先を見越した推察力、危険予知に関する位置評価に関しては、臨床経験豊富な看護師に具体的な語りが多かった¹⁵⁾としている。転倒リスク場面に関する研究³⁾において新人看護師では、重要エリアを注視せず、想定アセスメントと一致しないアセスメントをしている例が多かったが、熟練看護師は、重要エリアを全て注視していないにもかかわらず、想定アセスメントと一致したアセスメントを行っている例が多かったとしていた。また、米田ら⁴⁾は「左上肢」の眼球停留時間については看護師の方が看護学生よりも有意に少ないにもかかわらず、記述内容では看護師の方が看護学生より多くの危険を予測していたとしていた。このように、臨床経験年数が長い看護師の方が、注視時間が短時間であっても、適切な観察を行い、アセスメントや危険予知につな

げているとされていた。海外文献においては、眼球運動測定の外に観察意図や臨床判断について調査したものはなかった。

(2) 看護師の臨床経験年数や学年の違いによって特徴がなかったもの (表2-2)

①注視時間、注視回数等

ベッドサイドの観察など看護の日常場面における眼球運動を測定した研究では、「看護師がベッドサイドに立ち、患者の状態を観察」¹⁵⁾した場面での、全体注視時間の平均値および重要領域における合計注視時間の平均において、群間に有意差はなかった。また、模擬病室内の観察²⁾においても「総注視時間」、画像毎の「領域別注視時間」「注視の有無」に臨床経験年数が異なる3群に差はなかったとしている。さらに、南ら¹³⁾は、総注視時間は、新人看護師と中堅看護師では差がなく、ベッド周囲の注視時間は中堅看護師の方が短かったとしている。

次に、看護技術に関連した研究として、血圧測定時の眼球運動を測定した研究⁸⁾では、「マンシェットをまく」「ステートをあてる」「加圧・減圧する」の3つの動作それぞれにおいて、眼球停留が最も多い領域は学生と看護婦で一致し、手が行っている領域を一番多く見ていることが示された。同様に、血圧測定時の眼球運動を看護学生とベテラン看護師で比較した研究⁷⁾では、両者ともに「加圧し、減圧する」行動が最も長かったことを明らかにしている。

②観察意図、臨床判断、アセスメント等

危険予知に関する研究¹⁹⁾では、看護師と看護学生の両者が共通して指摘した危険要因は、移乗

表2-2 対象者の特徴 (対象群に特徴がなかったもの)

指標/評価	課題内容	特徴	文献
注視時間/注視回数等	日常の業務における観察	「看護師がベッドサイドに立ち、患者の状態を観察」の場面や、「看護師がベッドサイドに立ち、注射薬を手にして、指示内容を確認」の場面での、全体注視時間の平均値および重要領域における合計注視時間の平均に群間に有意差はなかった	西方:2012
	危険予知	模擬病室内の観察において「総注視時間」、画像毎の「領域別注視時間」「注視の有無」に臨床経験年数が異なる3群に差はなかった	林:2015
看護技術に関すること	危険予知	総注視時間は、新人看護師と中堅看護師では差がなく、ベッド周囲の注視時間数は中堅看護師の方が短かった	南:2012
		「マンシェットをまく」「ステートをあてる」「加圧・減圧する」の3つの動作それぞれに眼球停留が最も多い領域は学生と看護婦で一致し、手が行っている領域を一番多く見ている	鈴木:1994
観察意図、臨床判断等	日常の業務における観察	両者ともに「加圧し、減圧する」行動が最も長かった。学生は「マンシェットを巻く」行動より「ステートをあてる」行動に眼球停留時間が長く、「ステートをあてる」行動の中の上腕動脈を探す時間が影響していた。	村本:1992
	危険予知	状態を把握するための探索的観察、本人確認、ライン管理、輸液ポンプの確認は経験の差による違いはなかった	西方:2012
	危険予知	看護師と看護学生の両者が共通して指摘した危険要因は、移乗時の転倒・外傷、点滴ルートの抜去・ルート凝固、曲がり角での出会いがしらの外傷であった	中原:2013

時の転倒・外傷，点滴ルートの抜去・ルート凝固，曲がり角での出会いがしらの外傷であったと報告している。

4. 考察

4.1 看護観察場面における眼球運動測定に関する研究の実態

国内では，看護師の臨床経験や看護学生との比較における眼球運動の特徴について明らかにすることを目的としたもの^{2,4,7-11,13,15,17,21}が多く，提示課題として静止画を最も多く用い，「注視時間」「注視回数」などを測定指標とし，どこをどのくらい見ているかについて分析していた。そのため，国内では眼球運動測定を患者観察時の客観的指標として使用するため，比較しやすいように一定の条件化となる静止画を用い，「注視時間」「注視回数」を測定していたと考えられる。

一方，海外では，看護場面におけるエラー発見時の眼球運動を測定したもの^{27,28,30,33}，教育の媒体や教育の効果として眼球運動測定を用いたもの^{31,32,34}が多く，提示課題としてシミュレーションが最も多かった。また，測定指標はAOIを設定し，注視の有無や時間・割合^{26,30,34}を分析していた。このことから，海外では眼球運動測定データを時間単位で分析するというよりも，どこに興味を持っているのかということに焦点をあてていたと考えられる。また，シミュレーション時に録画した視線の動きを，デブリーフィング媒体に使用されていたことも，このことに関連していると推察される。

国内文献における注視の定義は統一されていなかった。このことは，使用する機械の違いによるサンプリング数の差異や，静止画か動画などの提示方法の違いにより採用した定義が異なっていたものと推察される。今後は，どのような客観的指標をもとに評価するのが妥当であるか検討する必要がある。

4.2 眼球運動を測定することでの教育的効果

国内において，眼球運動測定を教育介入として用いたもの1件¹⁸や教育プログラムの一部として用いたもの²³はあったが，同一対象群に対する前後比較や自己の振り返りによる評価であり，他の教育方法と比較したものはなかった。海外では，同一大学の看護学生に対してシミュレーション教育におけるデブリーフィングに使用し，従来の教育方法と比較³¹していたが，どの教育方法

でも効果を認めており，視覚情報を測定することでの看護師への教育的効果については明らかになっていない。以上のことから，眼球運動を測定することによる教育効果を明らかにするためには，複数の施設における大規模調査や長期的効果について評価を行う必要があると考える。

4.3 臨床経験年数による眼球運動の特徴

看護師の臨床経験年数や学年の違いによって特徴があったものにおいて，観察意図や臨床判断では，臨床経験年数が長い看護師の方が，注視時間が短時間であっても適切な観察を行い，アセスメントや危険予知につなげている^{4,13}とされていた。視覚的顕著性モデルにおいてWolfeら³⁷は，2つの「注意」システムがあることを明らかにしており，「ボトムアップ」の視覚システムは，視覚的にコントラストが顕著な箇所に視覚的注意を導き，「トップダウン」の視覚システムでは，事前学習や経験に基づいていると述べている。達人看護師についてBenner³⁸は，膨大な経験を積んでいるので，多くの的外れの診断や対策を検討するという無駄をせず，1つひとつの状況を直観的に把握して正確な問題領域に的を絞ると述べている。以上より，経験年数による眼球運動の特徴として，経験に基づく「トップダウン」の視覚システムが働いていたのではないかと推察される。

「注視時間」「注視回数」については，臨床経験年数の違いによって特徴があったものとなかったものを認めた。注視時間に違いがあったものは，危険予知^{4,12,16,19,20,21}や，看護技術であれば，知識やスキルを要するもの，例えば，輸液ポンプの操作⁵，採血の場面¹¹，気管内吸引の操作²⁴，心電図の読み取り²⁹であった。一方，臨床経験年数の違いによって特徴を認めなかったものには，日常的で基本的な観察^{2,13,15}や，基本的な技術，例えば血圧測定⁸が含まれていた。看護場面における観察では，ただ単に長く見ることが好ましいとはいえない。日常的な観察であれば，経験年数の違いによらず一定の技術レベルで観察が可能であると考えられる。しかし，知識や経験と関連させて観察する場合は，臨床経験年数による違いがある程度存在すると推察される。今回対象とした文献は，測定時間を限定しているものと，対象者の自由任せるものがあった。測定時間が異なるため，結果を比較するには限界があるといえるが，対象の特徴を現したものとして結果を活用するこ

とが可能であると考えられる。

眼球運動測定の後には観察意図、臨床判断、アセスメントについて確認しているものがあった。看護師は視覚映像より患者のアセスメントに必要な情報を取り込んでいる。情報とは、情報の受け手に何か作用があっても、受け手側に何の「意図」も無い、あるいは、何か「意図」があってもその作用がその「意図」は全く無関係である場合は、その作用を情報とは呼ばない³⁹⁾ことから、眼球運動以外に、インタビュー等により観察意図を確認していたと考えられる。

4.4 問題提起と今後の課題

本論文において対象とした研究は、目的、母集団、眼球運動測定の方法、提示課題、測定指標がさまざまであり、統計的な検討は難しい。さらに、眼球運動測定を行っているため、サンプル数が少なく特定の限定されたサンプルであったといえる。よって、今後は、適切なサンプル数による研究が待たれる。また、本研究は眼球運動測定における基礎として看護学領域の文献に限定しており、今後は他分野の知見と看護学で得られた結果を統合していく必要がある。

5. 結論

看護師の眼球運動測定を行った文献を検討した結果、以下のことが明らかとなった。

- (1) 国内では静止画を提示した文献が多く、海外ではシミュレーション教育に用いているものが多かった。測定項目は国内においては「注視時間」を測定しているものが最も多かったが、海外ではあまり使用されていなかった。注視の定義は統一されておらず、今後、検討していく必要が示唆された。
- (2) 視覚情報を測定することでの看護師への教育的効果については明らかにされておらず、今後対象群との比較研究によって明らかとなることが期待される。
- (3) 視覚情報の取り込みは臨床経験によって違いがあると述べている文献が多かったが、一方で、違いがないものもあった。

利益相反

利益相反なし

謝辞

本研究は、「新人看護師の視覚情報に関する転

倒リスクアセスメント教育プログラム」(平成27-30年度科学研究費若手研究B, 課題番号15K20672, 寺井梨恵子)の助成を受けている。

引用文献

- 1) 照明学会：屋内照明のガイド, 電気書院, 9, 1978.
- 2) 林静子, 丸岡直子, 寺井梨恵子(2015)：病室観察時における看護師の眼球運動の傾向, 石川看護雑誌, 12, 13-23, 2015.
- 3) 寺井梨恵子, 丸岡直子, 田甫久美子, 他2名：転倒リスク場面における看護師の視覚情報に基づくアセスメント, 医療の質・安全学会誌, 10(1), 3-10, 2015.
- 4) 米田照美, 伊丹君和, 川端愛野, 他3名：看護学生と看護師のベッド周辺環境の観察力の違い, 看護人間工学研究誌, 15, 35-40, 2015.
- 5) Kataoka J, Sasaki M, Kanda K : Effects of mental workload on nurses' visual behaviors during infusion pump operation, Japan Journal of Nursing Science, 8(1) , 47-56, 2011.
- 6) Cooper H : Synthesizing Research Third Edition, A Guide for Literature Reviews, SAGE Publications, 1998.
- 7) 村本淳子, 金沢トシ子, 阿部典子, 他6名：看護技術習得過程における人間工学的研究－血圧測定時の行動と眼球運動との関係－, 東京女子医科大学看護短期大学研究紀要, 15, 51-59, 1992.
- 8) 鈴木玲子, 村本淳子, 金沢トシ子, 他7名：人間工学的側面からみた血圧測定技術の教育方法の試案, 東京女子医科大学看護短期大学研究紀要, 16, 9-16, 1994.
- 9) 河合千恵子：看護教育における患者観察力習得の重要性, 久留米医会誌, 63, 201-210, 2000.
- 10) 笠井美香子, 定方美恵子, 井越寿美子, 他14名：看護観察場面における看護師の視線運動 臨床経験の差異による比較, 日本看護学会論文集 看護管理, 41, 177-180, 2010.
- 11) 佐藤美紀, 大津廣子, 曾田陽子, 他3名：看護師と看護学生の静脈血採血時の視線軌跡の違い, 愛知県立大学看護学部紀要, 17, 7-14, 2011.
- 12) 江上千代美, 田中美智子, 近藤美幸, 他7名：看護場面における看護学生の危険認知と眼球運動との関係, 看護人間工学研究誌, 12, 15-20, 2011.
- 13) 南恵, 山口千尋, 谷口孝江：新人看護師の注視行動およびリスク知覚に関する分析, 市立堺病院医学雑誌, 14, 57-62, 2012.
- 14) 松谷千枝, 佐々木美奈子, 武村雪絵, 他1名：指示書の読みにおける看護師の読み方と見誤り 眼球運動測定を通して, 医療の質・安全学会誌, 7(1), 19-29,

- 2012.
- 15) 西方真弓, 牧岡諒太, 中澤紀代子, 他12名: 看護師の視線運動と観察の意図 新人看護師と臨床経験豊富な看護師との比較, 新潟大学医学部保健学科紀要, 10(2), 11-21, 2012.
- 16) 江上千代美, 田中美智子, 近藤美幸, 他5名: 看護場面における看護学生の危険認知力の評価 眼球運動指標の活用, 福岡県立大学看護学研究紀要, 10(1), 13-20, 2012.
- 17) 廣瀬潤子, 長尾早枝子: アイマークレコーダーによる母乳栄養指導時の観察ポイントの検討, 日本食育学会誌, 7(2), 161-166, 2013.
- 18) 西村礼子, 大河原知嘉子, 大黒理恵, 他1名: 眼球運動測定器を用いた危険予知教育前後の視覚情報処理機能の変化, 医学と生物学, 157(5), 642-648, 2013.
- 19) 中原るり子, 蜂ヶ崎令子, 田中美穂, 他2名: 移乗移送動作における看護師と学生の注視行動と危険認知の比較, ヒューマンケア研究, 14(1), 21-30, 2013.
- 20) 大黒理恵, 齋藤やよい: 眼球運動と危険認識からみた看護大学4年生の危険予知の特徴, 医学と生物学, 157(6), 947-954, 2013.
- 21) 横井達枝, 箕浦哲嗣, 大津廣子: 危険場面における看護学生と熟練看護師の注視の比較, 日本看護技術学会誌, 13(2), 132-139, 2014.
- 22) 五十嵐真理, 田中千晶, 住吉智子, 他3名: 看護学生の危険予知に関する研究 小児臨床写真を用いた視線運動と観察による分析, 新潟大学保健学雑誌, 11(1), 17-24, 2014.
- 23) 西方真弓, 西原亜矢子, 定方美恵子, 他8名: 新人看護師の'観察・判断への気づき'を育てる視線解析を用いた教育プログラムの評価—臨床経験豊富な看護師の'DVD教材視聴による気づきの分析—, 新潟大学医学部保健学科紀要, 11(1), 25-32, 2014.
- 24) Colley N, Asaka T, Nagata Y, et.al.: Difference in visual attention between novices and expert nurses performing endotracheal suctioning(ES): a simulation study, 医工学治療, 27(2), 97-105, 2015.
- 25) Henneman PL, Fisher DL, Henneman EA, et al.: Patient identification errors are common in a simulated setting, Annals of Emergency Medicine, 55(6), 503-9, 2010.
- 26) Koh RY, Park T, Wickens CD, et.al.: Differences in attentional strategies by novice and experienced operating theatre scrub nurses, Journal of Experimental Psychology, 17(3), 233-46, 2011.
- 27) Marquard JL, Henneman PL, He Z, et al.: Nurses' behaviors and visual scanning patterns may reduce patient identification errors, Journal of Experimental Psychology, 17(3), 247-256, 2011.
- 28) Henneman PL, Marquard JL, Fisher DL, et al.: Bar-code verification: reducing but not eliminating medication errors, Journal of Administration, 42(12), 562-566, 2012.
- 29) Broadbent M, Horsley M, Birks M, et.al.: Comparing novice and expert nurses in analysing electrocardiographs (ECGs) containing critical diagnostic information: An eye tracking study of the development of complex nursing visual cognitive skills, Current Trends in Eye Tracking Research 2014, 297-315, 2014.
- 30) He Z, Marquard JL, Henneman PL: How do interruptions impact nurses' visual scanning patterns when using barcode medication administration systems?, AMIA Annual Symposium Proceedings, 1768-1776, 2014.
- 31) Henneman EA, Cunningham H, Fisher DL, et.al.: Eye tracking as a debriefing mechanism in the simulated setting improves patient safety practices, Dimensions of Critical Care Nursing, 33(3), 129-135, 2014.
- 32) O'Meara P, Munro G, Williams B, et al.: Developing situation awareness amongst nursing and paramedicine students utilizing eye tracking technology and video debriefing techniques: a proof of concept paper, International Emergency Nursing, 23(2), 94-99, 2014.
- 33) Amster B, Marquard J, Henneman E, et al.: Using an eye tracker during medication administration to identify gaps in nursing students' contextual knowledge: an observational study, Nurse Educator, 40(2), 83-86, 2015.
- 34) Browning M, Cooper S, Cant R, et al.: The use and limits of eye-tracking in high-fidelity clinical scenarios: A pilot study, International Emergency Nursing, 15, 85-93, 2015.
- 35) 三橋哲雄, 畑田豊彦, 矢野澄男: 画像と視覚情報科学, コロナ社, 209, 2009.
- 36) 阿部幸恵: 看護のためのシミュレーション教育, 医学書院, 102, 2013.
- 37) Wolfe JM: Guided search 2.0 A revised model of visual search, Psychonomic Bulletin&Review, 1(2), 202-238.
- 38) Benner P, 井部俊子: ベナー看護論新訳版 初心者から達人へ, 医学書院, 東京, 26-27, 2006.

39)河合悟：視覚情報と認識の基礎, 照明学会誌, 76(1),
4-7. 1992.

Trends and Future Challenges in Research Using Visual Line Analysis in the Nursing Setting

Rieko TERAJ, Naoko MARUOKA, Shizuko HAYASHI

Abstract

The purpose of this study was to investigate future challenges in research on visual line of nurses in the nursing setting by clarifying trends in previous studies using eye movement measurements. We examined the current literature with reference to Cooper's Taxonomy of Literature Reviews. Searches of *Igaku Chuo Zasshi*, CINAHL, and PubMed for the keywords "nursing," "gaze," and "eye movement" were conducted, and 22 articles from Japan and 10 from overseas were found and analyzed.

Many Japanese studies presented still images to the subjects. Many overseas studies used an eye-tracking device in simulation education. In Japanese studies, the most common measurement item was gaze time. However, the definition for gaze was not standardized, suggesting the need for further discussion in future. The educational effect of measuring visual information on nurses was also unclear. Moreover, while many articles mentioned a difference in visual information capture according to clinical experience, others did not.

Keywords observation, eye tracking eye movement gaze