

精神科領域における筋肉内注射の実態

—筋層への薬液封入法に焦点を当てて—

高橋 有里*¹, 菊池 和子*¹, 小山奈都子*¹, 石田 陽子*¹,
佐藤 史教*²

Investigation about the Intramuscular Injection method prevent medication from leaking back onto the skin in Psychiatry

Yuri Takahashi*¹, Kazuko Kikuchi*¹, Natsuko Oyama*¹,
Yoko Ishida*¹, Fuminori Sato*²

キーワード：筋肉内注射, 薬液封入法, Z-track 法, Air-bubble 法, 精神科

【はじめに】

看護技術における科学的根拠の追求が強調される今日, 筋肉内注射 (以下筋注) の技術についても, 検証的な研究が年々増加している. 筆者らも文献検討^{1,2)}や臨床看護師への質問紙調査³⁾を行い, 根拠に基づく手技が未確立であることや臨床で不安や混乱があることを確認し, 早急に検討しなければならない課題であると認識している. そして, 特に文献においても不明瞭で多くの臨床看護師が困難を感じていた針の刺入深度を中心に, これまで研究を重ねてきた⁴⁻¹¹⁾. 針を筋に到達させ筋注用薬剤を確実に筋層に注入する必要性については, 動物実験^{10,12-14)}で皮下に投与されたときの組織傷害性の強さから明らかであり, 皮下組織厚をアセスメントした上での確実な刺入深度の決定が重要であると考えられる. ただし, 筋層は皮下組織層より密な構造である. そのため, 皮下組織厚を正確に捉えられ筋層に薬液を注入したとしても, 密な構造の筋に留まりきれず疎な構造の皮下に漏れてくる可能性がある. 頻回に筋注を受けた患者の注射部位の硬結は, この皮下組織への漏れによる組織傷害性からではないかと推測される.

海外文献では, 薬液の皮下への漏れを防ぎ筋層に確実に封入するための Z-track 法が, スタンダー

ドな方法として明示されている¹⁵⁻²¹⁾. Z-track 法とは, 皮膚を一方向へ強く引いた上で針を刺入し薬液を注入, 抜針と同時に皮膚を元に戻すことによって表皮・皮下組織がスライドし, 薬液を筋層に封入させる方法である. しかし, この方法は日本のテキスト等ではほとんど取り上げられていない. 唯一確認できた文献は, 統合失調症維持療法で使用される持続効果を高めた油性製剤デポ剤の注射法として, Air-bubble 法と組み合わせて紹介されていた^{22,23)}. Air-bubble 法とは, 薬液を準備する際微量の空気を注射器内に吸いあげ, 薬液注入後に空気も注入する方法である. これらの方法の実証的研究としては, サルを使用した Z-track 法の検討²⁴⁾が 1 件あり, Z-track 法が皮膚を両側に開いて伸展する方法や皮下と筋肉をつまみ上げる方法よりも確実に薬液が筋層に留まり, かつ迅速に吸収される方法であったとの示唆を得ている. しかしながら, 臨床での Z-track 法の実施状況は明らかになっていない. 一方で, 前述のように皮下への薬液の漏れによると推測される硬結が臨床で問題となっている現状がある. したがって, 筋注用薬剤を確実に筋層に投与するために, 針の刺入深度と同時に薬液封入法についても十分な検討が必要と考える.

そこで今回, 筋注における薬液封入法の意義を

*1 岩手県立大学看護学部

*2 岩手県立一戸病院

検討するため、まず臨床での実施状況について精神科の看護師を対象に調査したので報告する。

【方法】

岩手県内で精神科の病棟を有するすべての病院の看護部もしくは看護科の責任者に、電話で調査の依頼をした。調査の趣旨や方法を説明した上で承諾が得られた16病院の看護部（看護科）宛てに、計926部の自記式の質問紙を郵送した。質問紙は看護部（看護科）責任者より各看護師に配布してもらった。調査内容は日常の筋注方法を問う設問と、薬液封入法に関する設問に大別した。日常の筋注方法は、以前筆者らが使用した調査用紙³⁾と同じで、①実施する機会とその薬剤名、②施行部位とその選択方法、③針の太さや刺入深度、④工夫内容、⑤実施上の疑問点・困難点を尋ね、薬液封入法については、実施経験の有無やその具体的方法を尋ねた。そのほか対象の属性として、性別、年齢、看護師経験年数、精神科勤務年数を尋ねた。回収は個別の返信用封筒による返信とした。調査期間は平成18年6～7月であった。

【倫理的配慮】

研究の趣旨と、個人や病院ごとの比較をするものではないこと、回答の諾否や回答内容により不利益は生じないこと、結果公表時には個人や病院が特定されないようにすることを文書にて説明した。

【結果】

質問紙は、配布926部のうち399部回収（回収率43.1%）、返信内容不足のものを除いた397部を分析対象とした。

回答者は、男性115人、女性276人、年齢は20歳から62歳までで平均41.2歳（SD=10.7）であった。看護師経験は3カ月から55年で平均18.6年（SD=10.9）、精神科勤務は3カ月から42年で平均12.8年（SD=10.2）であった。

日常の筋注実施頻度は1日に5回と頻繁に実施している人から、勤務1、2年目で全く実施したことがない人までいたが、最も多かったのは1カ月単位での実施であった（図1）。実施機会と薬剤名には、統合失調症の治療としてハロマンズ®

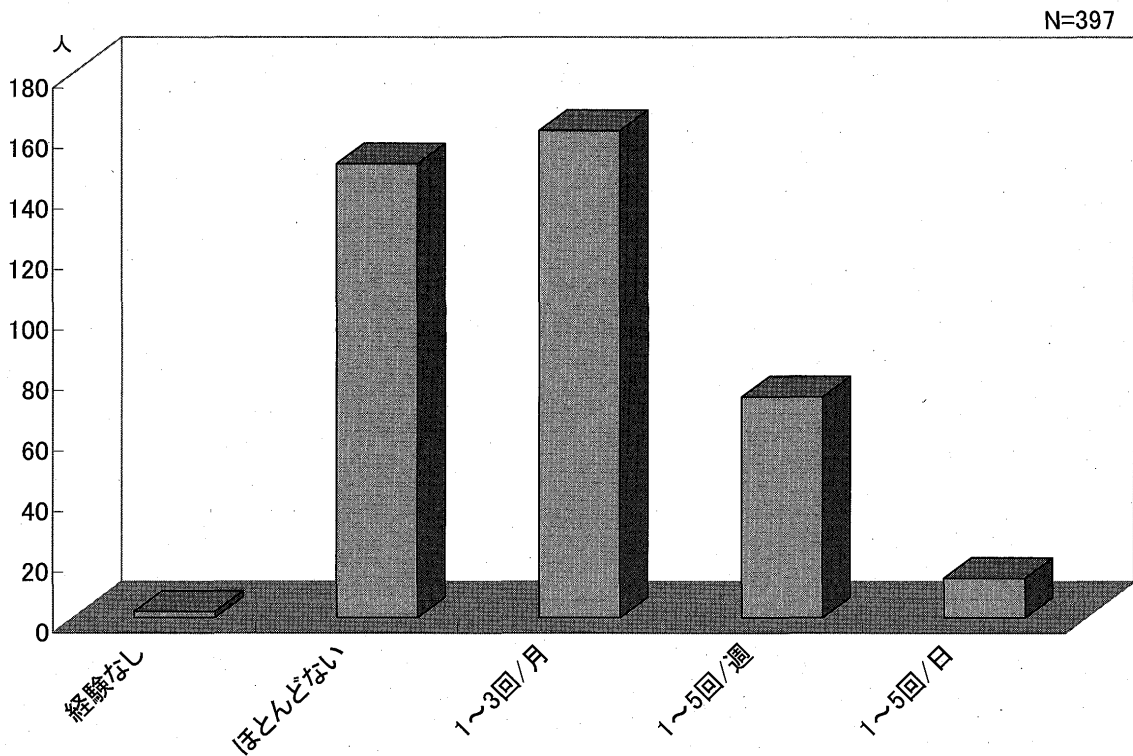


図1 筋注の実施頻度

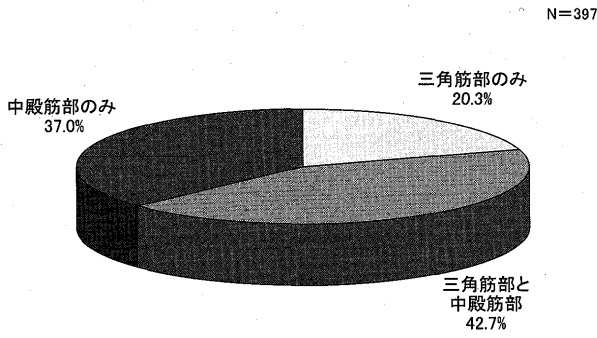


図2 施行している筋注部位

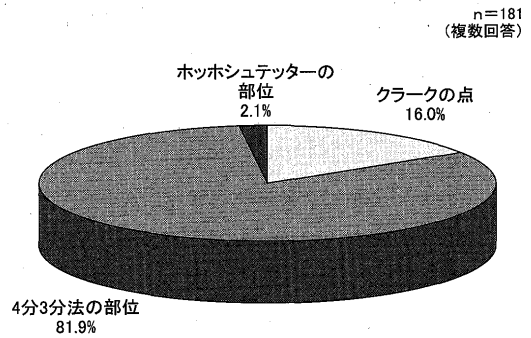


図3 臀部の部位選定方法

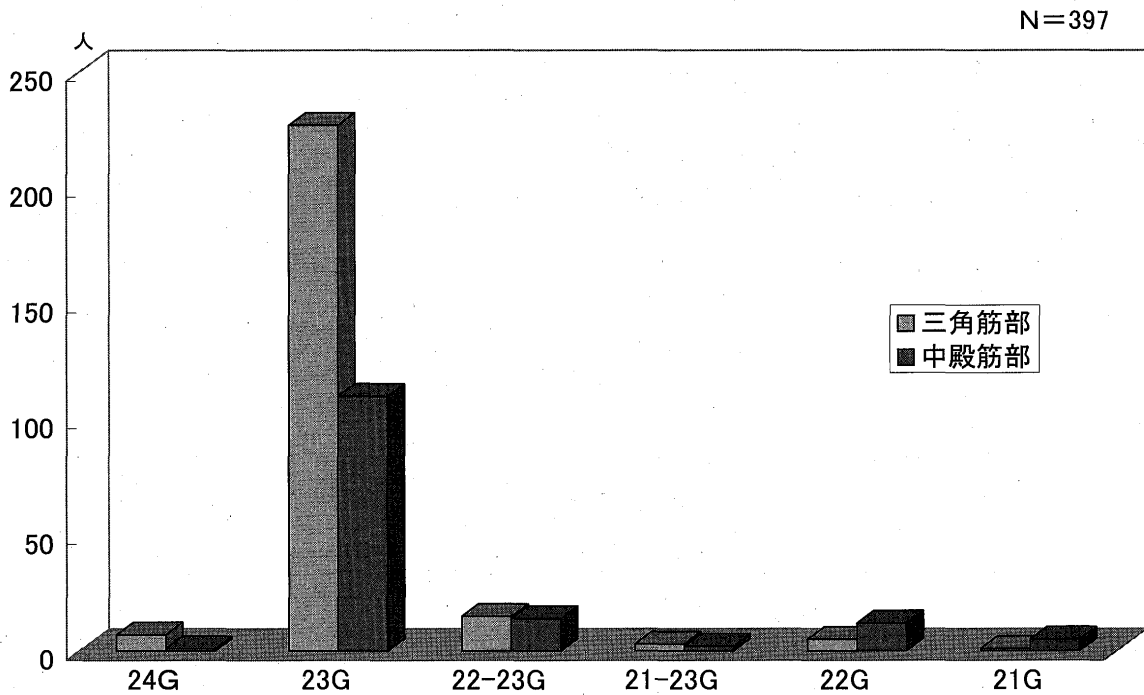


図4 筋注で使用している注射針 (回答者の記載通りの区分)

やフルデカシン®といったデポ剤, 興奮時のセレネース®, アキネトン®, 不安や痙攣時のホリゾン®, 不穏時のコントミン®, 発熱時のメチロン®などが挙げられた。デポ剤以外はほとんど緊急時の処置として筋注の機会があることが分かった。

注射部位では, 上腕三角筋部のみ20.3%, 殿部中殿筋部のみ37.0%, 上腕三角筋部と殿部中殿筋部の両方を選択したものは42.7%であった(図2)。三角筋部の具体的な部位選定方法は, 全員が肩峰三横指下であった。中殿筋部では, 4分3分法の部位が81.9%と最も多く, クラークの点(16.0%), ホッホシュテッターの部位(2.1%)は少なかっ

た(図3)。

注射針の選択は三角筋, 中殿筋とも23G針がほとんどであった(図4)。しかし, およそ7%の人が「デポ剤のときには22Gや21G, その他は23G」と使い分けている記述をしていた。針の刺入深度は2cmが最も多かった(図5)が, 約1割の人が「るいそう著明の場合は1cmや1.5cm」と但し書きをし, 対象の体格を考慮していた。また, 体格以外にも性別や薬剤, さらには殿部の部位選定方法別に深度を変更している人が数人いた。

工夫していることには, 263人(66.2%)が回答した(表1)。その内容で最も多かったのは,

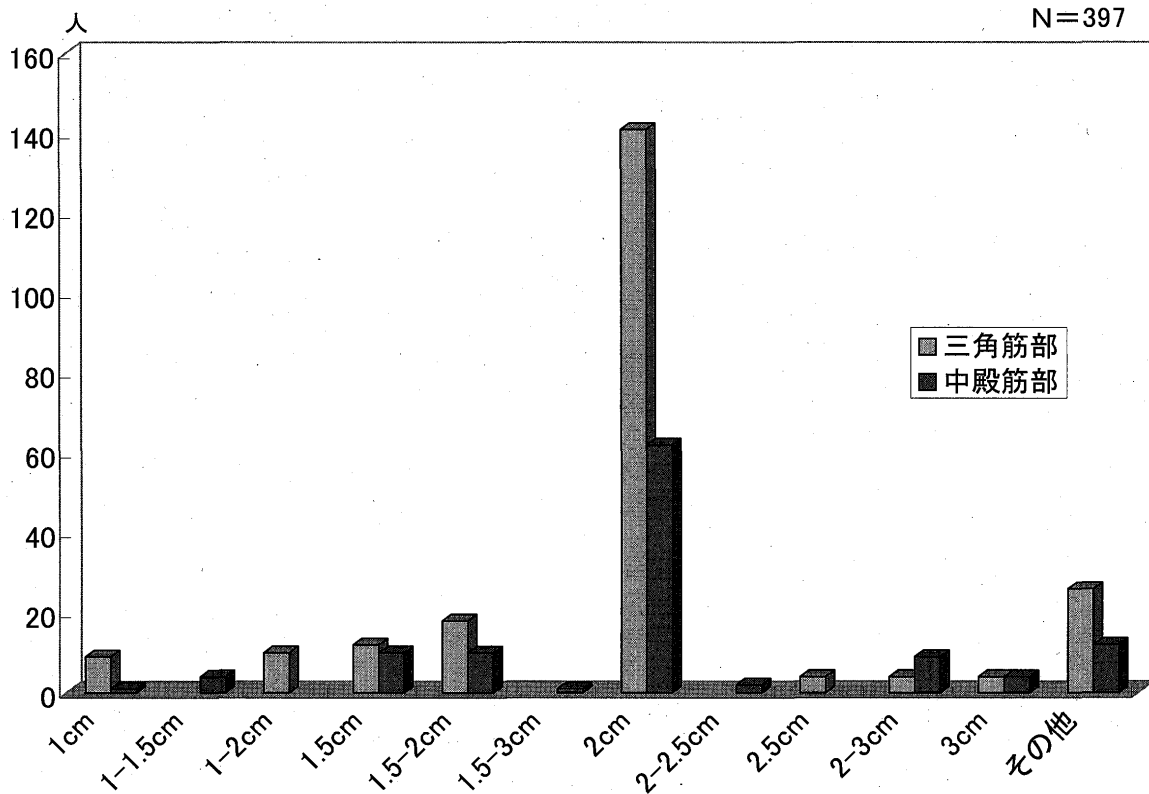


図5 筋注時の針の刺入深度 (回答者の記載通りの区分)

表1 筋注を実施する上での工夫 (複数回答)

工夫内容	n = 263	
	記載数	%
毎回部位を変える	148	53.0
薬剤により部位を変える	30	10.8
大きい筋の殿部を選択する	28	10.0
注射前に注射部位を刺激する・大きく強くつまむなどする	19	6.8
抜針後はよく揉む	13	4.7
薬液により針の太さを変える	9	3.2
どの部位に注射したか記録して引き継ぐ	8	2.9
薬液をゆっくり注入する	7	2.5
量が多いときは2回に分けて注射する	6	2.2
緊張しないようコミュニケーションをとって行う	4	1.4
デポ剤はすぐに抜針せずにしばらくそのまま維持する	3	1.1
デポ剤は抜針後に揉まない	2	0.7
薬剤によって注入速度を変える	1	0.0
こわくて自分なりの工夫はできない	1	0.0
合計	279	100

表2 筋注を実施する上での疑問点・困難点（複数回答）

		n = 225	
内容	具体的記載	記述数	%
るいそう著明な場合	深さの判断が難しい 部位の判断が難しい 骨膜に突き刺さる 2 ml など量が多いときに注入できない	59	25.2
硬結がある場合	硬結部を避けると注射できる部位がない 薬液が注入できない	34	14.5
不穏や興奮時	動いてしまう 適切な体位がとれない 皮下脂肪厚を十分アセスメントする余裕がない 素早さが要求される 血液の逆流を確認する余裕がない 医療職同士で針刺し事故を起こしそう こわい	31	13.2
刺入深度	判断が難しい	27	11.5
抜針後のマッサージ	デポ剤は揉むのか揉まないのか 揉むときと揉まないときの効果の違い	16	6.8
注射部位	適切な部位であるか自信がない	14	6.0
神経損傷	神経に触れないか不安	14	6.0
疼痛	非常に痛がるので不安	4	1.7
出血	出血が止まらない場合がある	3	1.3
刺入角度	針の刺入角度が分からない	2	0.9
注入速度	どの程度の速度で注入していいのかわからない	2	0.9
Air-bubble 法	エアーを入れた方がいいのか、入れなくていいのか エアーを入れることの効果	2	0.9
薬液漏れ	抜針後に注射部位から薬液が漏れ出てくることがある	1	0.4
その他		25	10.7
合 計		234	100

「定期投与時には毎回部位を変える」148 (53.0%)、「薬剤により部位を変える」30 (10.8%)、「大きい筋の殿部を選択する」28 (10.0%)、「注射前に注射部位をつまんでおく」など痛みの緩和が19 (6.8%)であった。そのほか、「よく揉む」の記載があるのに対して、「デポ剤は」と限定して「揉まない」や「すぐに針を抜かずにしばらく維持する」との記載があった。一方で、「こわくて自分なりの工夫はできない」との記載もあった。

疑問や困難点には、225人 (56.7%) が回答した (表2)。対象者のるいそう著明な場合や硬結がある場合、不穏や興奮時についての記載が多かっ

た。他には、刺入深度、注射部位、神経損傷についてなど一般的な内容のほかに、油性製剤は揉むのか揉まないのか、Air-bubble法の必要性、抜針後の薬液の漏れなど、薬液封入に関連する内容についても挙げられていた。

薬液封入法については、知っている12.6%、実施したことがある7.8%であった。具体的な方法には回答者が極わずかであったが、Z-track法は「3本指で押しながら引っ張る」、「つかみながらずらす」などの記載がある一方で、「イメージで行っている」との回答もあった (表3)。Air-bubble法の空気量については回答者の中で多かっ

たのは「0.1ml」だったが「2.0ml」まで幅広く、実施したことがあっても「分からない」との回答もあった(図6)。また、自由記載には、Z-track法について、「本当に層がずれているのか」、「密閉されているのか」や Air-bubble 法では「空気を入れても大丈夫なのか」との不安や、「空気を

入れた後圧迫することはどうなのか」といった疑問があった。どちらについても「効果に差があるのか」や「水性製剤でも行ったほうがいいのか」、「参考となる文献が少ない」との意見もあった(表4)。薬液封入法には9割の人が関心があると回答した。

表3 Z-track 法の具体的方法

n=10	
記載内容	人
3本指で押しながら引っ張る	1
筋肉方向に直角に引っ張る	1
刺入部位を左手でつかみながらずらす	1
指の腹でしっかり皮膚をとらえずらす	1
たるんだ皮膚を引っ張って離す	1
皮膚をずらす人と針を刺入する人の2人で行う	1
押さえつける	1
イメージで行っている	1
その他	2
合計	10

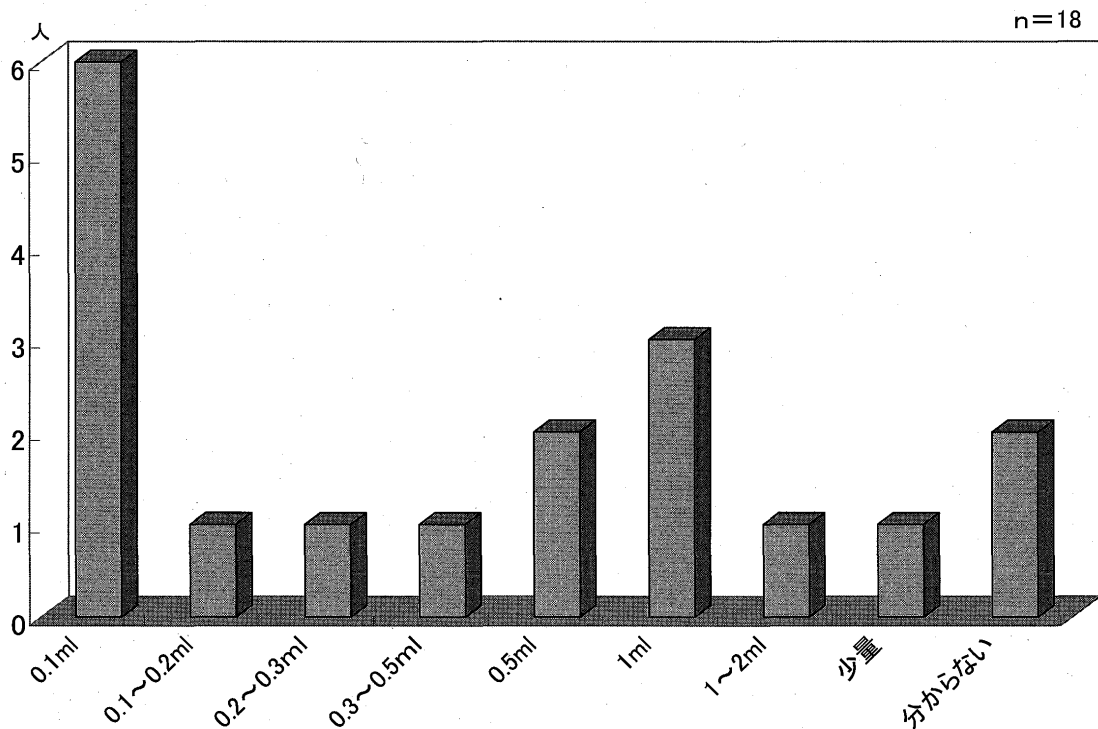


図6 Air-bubble 法での空気量

表4 Z-track 法・Air-bubble 法に関する自由記載の内容

		n = 10
	記載内容	人
Z-track 法	本当に層がずれているのか	1
	本当に密閉されているのか	1
	患者が動くとき確実なZができない	1
	その他	2
Air-bubble 法	空気を注入することが怖い	2
	空気を注入して大丈夫なのかという不安・疑問	2
	空気を入れた後の圧迫はどうか	1
	空気を入れる根拠が分からない	1
	その他	3
2法に共通	その方法とそうでないときの効果に差があるのか	1
	水性製剤でも行ったほうがいいのか	1
	教えられたが自信がない	1
	参考となる資料が少なく 本当に正しい手技なの判断に迷う	1
	10年位前にZ-track and air-bubble法として紙面で医師から伝えられ、 見よう見真似で行っているが勉強不足で不安	1

【考察】

精神科領域での筋注の実態は、実施頻度や機会、薬剤名は、患者の不穏や興奮状態が頻繁に発生する急性期病棟かそうでないかにより大きく異なっていた。筋注実施の機会、デポ剤の定期的投与以外、患者の不穏や興奮への対処が多く、状態が安定している慢性期病棟においてはほとんど行われていなかった。一方で急性期病棟勤務と推測される1日に5回も実施している看護師もいた。よって、病棟の特殊性により、かなり実施頻度の差が大きいことが分かった。

日常実施している筋注部位は、三角筋部のみ20.3%、中殿筋部のみ37.0%、三角筋部と中殿筋部の両方が42.7%であった。診療科を限定せず行った前回の調査³⁾では、三角筋部のみ37.7%、三角筋部と中殿筋部54.5%でほとんどを占め、中殿筋部のみを選択したものは5.2%と非常に少なく、すべて精神科の看護師であった。今回の調査では前回の結果を反映し、精神科看護師の特徴として、中殿筋選択の割合が高いことが明らかとなった。これはデポ剤注射時に選択的に殿部を用いているためと考えられる。デポ剤は添加物としてゴマ油

を含み高濃度で刺激性が強く、また投与量が3mlなど大量になることもあるため、疼痛、搔痒感、発赤、熱感といった注射部位反応が多く報告されている^{22, 23)}。添付文書の記載では筋注でも特に深部への投与が指示されている^{25, 26)}。したがって、精神科においては、デポ剤の筋注はそれ以外とは区別され、より大きい筋である殿部が選択されていると言える。注射部位の選定方法では、三角筋部では全ての人が肩峰三横指下を選択した。中殿筋部では、4分3分法の部位81.9%、クラークの点16.0%、ホッホシュテッターの部位2.1%であり、その構成割合は前回の調査³⁾と同じ結果であった。昨今筋注部位の再検証が行われより詳細な選定方法が議論されている²⁾ものの、臨床では診療科を問わず、三角筋部なら肩峰三横指下、中殿筋部なら4分3分法の部位という固定概念が変化していないことが確認できた。

注射針は、ほとんどが23G針を選択し前回の調査と同様であった。しかし、前回は25G針など、23Gを中心にそれより細い針が選択される傾向があり、患者の疼痛への配慮が伺えたが、精神科領域では23Gからそれより太めの針が選択されていた。これは回答にあったようにデポ剤施行時の選

折であり、デポ剤がかなりの粘性のため細い針では抵抗が強すぎて実施できないことに起因する。また針の刺入深度では、2 cm が最も多く、るいそう著明な場合には最低 1 cm を刺入していた。3 cm と記載したものはすべて殿部であった。その他に分類したのは、具体的な cm でなく針の $1/2$ や $1/3$ との相対値のみの記載だったもので、11% だった。この相対値は、テキスト等の記載に見られる傾向¹⁾で、前回の調査³⁾の際も同じゲージ数でも長さの種類があるため最大 2 cm 近くの差があるなど、その曖昧さの危険性を感じていた。しかし、前回回答者の 8 割が相対値での記載であったことと比較すると、今回は約 1 割程度に留まり、曖昧な回答が少なくなったと言える。ただし、この傾向が技術の根拠について看護師の意識が高まった表れなのか、精神科領域の特徴かは、今回の調査だけでは明らかにできない。

工夫していることで多かった、注射部位に関する内容の「定期投与時に毎回部位を変える」、「薬剤により部位を変える」は前回の調査³⁾でも挙げられた。「大きい筋の殿部を選択する」は、前回調査時の「中殿筋と三角筋を使い分ける」という内容と同様と考えられ、これまで述べてきたような薬剤の性質や量に応じて、より刺激性が強い場合に大きい殿筋を選択していると解釈できる。「注射前に注射部位をつまんでおく」などの痛みの緩和も前回調査でも確認された。そのほか、「よく揉む」の記載があるのに対して、「デポ剤は」と限定して「揉まない」や「すぐに針を抜かずにしばらく維持する」との記載があった。揉む・揉まないという抜針後のマッサージについては、前回もそれぞれの理由付けによるさまざまな回答が見られたが、今回の調査により、デポ剤筋注の場合に揉まないとの選択肢が出てくることが分かった。デポ剤注射時のマッサージについては、薬効を持続させるとの目的から、また、薬液を筋層に封じ込め皮下に漏らさないという薬液封入の観点から、「揉んではいけない」とする報告がある。しかし、デポ剤の添付文書には「揉まない」との記載はなく、また油脂の蓄積による膿瘍形成防止のためにマッサージすべきとの文献²⁷⁾もあり、デポ剤筋注時の手技が確立されていないと考えられた。

疑問や困難点では、前回調査と同様刺入深度について多く記載され、やはり刺入した針の先端を

肉眼的に確認できない筋注技術の特徴が大きく影響していると考えられた。とくにるいそう著明で筋の薄い患者に実施する際の針の刺入深度の判断に、苦勞していることが伺えた。その他、皮下への薬液の漏れの蓄積と推測される頻回の注射による硬結についての困難も、前回調査と同様に多く記載された。特徴的なのは、暴れるなど非協力的な患者の場合に選定が難しいなどの精神科特有の内容であった。薬剤により揉む・揉まないとの記載については、上述の通りデポ剤筋注時の手技であり、矛盾した情報がある中で臨床現場が混乱している様子が伺えた。特に今回の調査では、その他に分類した中に「注射の中で一番嫌い」「怖いのでできれば行いたくない」「やりたくない」といった強く不安や拒否感を表現した記載があり、精神科という患者協力が得られにくい状況において、筋注一般に共通する部位選定や刺入深度などの難しさに加えて、薬液封入法という特殊な方法の情報の錯綜が、看護師のモチベーションにも影響していることが伺えた。また、実際に「施行後注射部位より薬液が漏れ出てくることがある」と、薬液封入法の意義を考えさせられる記載があった。

その薬液封入法については、知っている人は 12.6% と少なく実施経験者も 7.8% に過ぎなかった。Z-track 法について回答した人は Air-bubble 法についても回答する傾向が見られた。前述の文献^{22, 23)}や自由記載にあるように、2つの方法が Z-track and air-bubble 法という名称で、約 10 年前に精神科領域におけるデポ剤注射時の方法として日本に紹介されたことが分かる。しかし、海外文献によれば Air-bubble 法はガラス注射器が使用されていた時代に注射器の筒先や針の中の薬液のロスもなくして指示量を確実に投与するために行われてきた方法であり、1960 年代ディスプレイ注射器が浸透していった際にもテキスト等が書き換えられず 90 年代まで記述が残ったものとされている¹⁸⁾。現在のディスプレイ注射器はロス分を考慮した目盛に調整されているため、今日 Air-bubble 法を用いることは逆に薬液の過剰投与の危険性があると指摘されている²¹⁾。確かに Air で封をすることにより皮下組織への薬液の漏れを防ぎ、痛みの減少や組織傷害を防ぐとの報告もあるが、過剰投与の危険性を考えると筋注時の薬液封入のためには、Air を用いない Z-track 法がベストな方法であると言われている²⁸⁾。今回の

結果では Z-track 法とセットで Air-bubble 法を捉えていることがわかり、さらにその空気量も 2 ml と大量に注入していた人もいることは大変危険だと考えられる。

具体的方法の記載はほとんどなかったが Z-track 法は、「押しながら引っ張る」「つかみながらずらす」など内容にばらつきがあり、実践でよく行われている統一した手技は確認できなかった。また経験はあっても「本当に層がずれているのか」「本当に密閉されているのか」というように、手技の根拠や効果の認識が薄いことが分かった。具体的に「その方法で行ったときとそうでないときとの効果の差を知りたい」との記載もあった。実験的に Z-track 法の効果を示した研究はある²⁴⁾ものの、臨床では認識できるほどの効果が得られていないと言えた。

薬液封入法に 9 割の人が関心があると答えていること、また、実際に抜針後に注射部位から薬液の漏れを経験している人もいることから、今後薬液封入法の意義を明らかにしなければならないと考える。

【おわりに】

今回、精神科領域における筋注の実態を把握し、筋層への薬液封入法について検討することを目的に調査を行った。その結果、精神科領域の特徴としては以下のことが明らかになった。

筋注の実施機会は統合失調症の維持療法としてのデポ剤投与のほかはほとんどが緊急時の処置であり、病棟の特徴により経験内容が大きく異なった。注射部位はデポ剤筋注時に殿部を選択しているため、中殿筋の選択割合が高かった。

針の選択と刺入深度については、23 G 針と 2 cm の記載が最も多かった。一般診療科で使用されることがある細い 25 G 針は使用されていなかった。刺入深度については、るいそう著明な場合には 1 cm、殿部では 3 cm など条件を示しての具体的記載が多く見られた。

工夫や疑問・困難点では、デポ剤の抜針後にマッサージしないことや針をすぐ抜かずに維持することなど、薬液の封入に関連する内容があったほか、抜針後の注射部位から薬液の漏れの経験など、封入法の実践の必要性を伺わせる内容があった。

薬液封入法については、知っているものが少な

く経験しているものもわずかであり、経験がある看護師でもその手技の根拠や効果の認識が薄いことが明らかとなった。また、精神科領域では薬液封入法として、Z-track 法とともに Air-bubble 法が組み合わせて伝えられ、海外ではすでにその必要がなくむしろ危険であるとさえ言われている Air-bubble 法が誤って認識され実践されていたことが分かった。

今回の調査対象者では薬液封入法の経験者が少なく、一般化して述べるには限界があるが、実際に抜針後の注射部位からの薬液の漏れを経験している看護師もおり、また 9 割が薬液封入法に関心があると答えていることから、精神科領域において薬液封入法への期待が高いことが伺える。今後、薬液封入法の意義や効果、危険性等について、臨床場面での参加観察や聞き取り調査、動物実験などにより検討していきたいと考える。

最後に、本調査にご協力いただきました岩手県内の精神科病院の看護師の皆様、御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 柴田千衣, 石田陽子, 高橋有里他 3 名: 筋肉内注射技術に関するテキスト記載内容について— 日米のテキスト及び文献検討より—, 岩手県立大学看護学部紀要, 4, 105-110, 2002.
- 2) 高橋有里, 小山奈都子, 菊池和子, 石田陽子: 筋肉内注射部位に関する文献検討から得られた課題, 岩手県立大学看護学部紀要, 7, 111-116, 2005.
- 3) 高橋有里, 菊池和子, 三浦奈都子: 筋肉内注射の実態と課題—看護職者へのアンケート調査より—, 岩手県立大学看護学部紀要, 5, 97-103, 2003.
- 4) 高橋有里, 菊池和子: 筋肉内注射部位の皮下組織厚とそのアセスメント法の検討—看護大学生の中殿筋部の調査から—, 第 6 回北日本看護学会学術集会プログラム・抄録集, 126, 2002.
- 5) 菊池和子, 高橋有里: 筋肉内注射における注射針刺入深度に関する検討, 第 22 回日本看護科学学会学術集会講演集, 469, 2002.
- 6) 菊池和子, 高橋有里, 三浦奈都子: コアセッションⅢ「筋肉内注射の注射針刺入深度」, 日本看護技術学会第 2 回学術集会学術集会講演抄

- 録集, 20, 2003.
- 7) 菊池和子, 高橋有里, 小山奈都子: コアセッションⅢ「筋肉内注射の注射針刺入深度」, 日本看護技術学会誌, 3 (1), 35-37, 2004.
 - 8) 高橋有里, 菊池和子, 三浦奈都子, 石田陽子: 殿部筋肉内注射部位の皮下組織厚とそのアセスメント法の検討, 日本看護技術学会第3回学術集会学術集会講演抄録集, 65, 2004.
 - 9) 菊池和子, 高橋有里, 三浦奈都子: 三角筋部筋肉内注射における注射針刺入深度に関する検討, 第24回日本看護科学学会学術集会学術集会講演抄録集, 257, 2004.
 - 10) 石田陽子, 三浦奈都子, 高橋有里, 菊池和子: 筋肉内注射の安全性に関する基礎的研究—油性注射液について—, 第24回日本看護科学学会学術集会学術集会講演抄録集, 345, 2004.
 - 11) 高橋有里, 菊池和子, 小山奈都子, 石田陽子: 筋肉内注射部位における皮脂厚アセスメント法の提案, コ・メディカル形態機能学研究会第3回学術集会, 79, 2005.
 - 12) 石田陽子, 武田利明: 注射技術の安全性に関する基礎的研究—筋肉内注射用薬剤について— 日本看護技術学会第3回学術集会学術集会講演抄録集, 66, 2004.
 - 13) 石田陽子, 武田利明: 筋肉内注射用薬剤の安全性に関する実験的研究, 岩手県立大学看護学部紀要, 7, 1-5, 2005.
 - 14) 石田陽子, 小山奈都子, 高橋有里, 菊池和子, 武田利明: 筋肉内注射の安全性に関する実験的研究—油性注射液について—, 岩手県立大学看護学部紀要, 8, 45-50, 2006.
 - 15) Hahn, K.: Brush up on your injection technique, *Nursing* 90, 20, 54-58, 1990.
 - 16) Keen, M. F.: Get on the right track with Z-track injections, *Nursing* 90, 20(8), 59, 1990.
 - 17) Newton, M., Newton, D.W., & Fudin, J.: Reviewing the big three injection routes, *Nursing*, 20, 54-58, 1990.
 - 18) Beyea, S.C., & Nicoll, L.H.: Administration of medications via the intramuscular route; An integrative review of the literature and research-based protocol for the procedure, *Applied Nursing Research*, 8, 23-33, 1995.
 - 19) Beyea, S.C., & Nicoll, L.H.: Back to basics; Administering IM injections the right way, *American Journal of Nursing*, 96, 34-35, 1996.
 - 20) McConnell, E.A.: Clinical Do's and Don'ts Administering a Z-track I. M. injectin, *Nursing* 99, 29(1), 26, 1999.
 - 21) Rodger, M.A. & King, L.: Drawing up and administering intramuscular injections: a review of the literature, *Journal of Advanced Nursing*, 31(3), 574-584, 2000.
 - 22) 稲垣 中: デポ剤の注射部位反応, *精神科治療学*, 11(1), 12-18, 1996.
 - 23) 稲垣 中: 精神分裂病の薬物療法100のQ & A, こころの臨床, 増刊号, 48-50. 2000.
 - 24) 若杉加寿代, 島田達生: 筋肉内注射法におけるZ字型法に関する組織学的検証, 日本看護技術学会第3回学術集会学術集会講演抄録集, 84, 2004.
 - 25) 三菱ウェルファーマ株式会社学術情報部, 吉富薬品株式会社学術企画部: フルデカシン筋注25mg 添付文書, 三菱ウェルファーマ株式会社, 吉富薬品株式会社, 2005.
 - 26) 大日本製薬株式会社医療製品情報部: ハロマンズ注50mg ハロマンズ注100mg 添付文書, 大日本製薬株式会社, ヤンセンファーマ株式会社, 2002.
 - 27) Starmark, J.E. Forsman, A. & Wahlström, J.: Abscesses Following prolonged intramuscular administration of perphenazine enantate, *Acta psychiat.scand.*, 62, 154-157, 1980.
 - 28) Chaplin, G., Shull, H. & Welk III, P.C.: How safe is the air-bubble technique for I. M. injection? Not very, say these experts, *Nursing* 85, 15(9), 59, 1985.