

筋肉注射
 歯科医師
 新型コロナウイルス
 ワクチン

歯科医師と新型コロナウイルスワクチンの接種

讃 岐 拓 郎*

神奈川歯科大学麻酔科学講座歯科麻酔学分野

Dentists and COVID-19 Vaccine Administration

Takuro SANUKI

Division of Dental Anesthesiology, School of Dentistry, Kanagawa Dental University
 Ogawa-cho 1-23, Yokosuka City, Kanagawa, 238-8570, Japan

Abstract

In late December 2019, the novel coronavirus (COVID-19) epidemic first broke out in Wuhan City, Hubei Province of China. And it has been spreading in whole the world after a few months. Due to the increase in the number of patients with COVID-19 in Japan, dentists were also requested to cooperate in vaccine administration. This paper reviews the manipulations of COVID-19 vaccine administration and the points to note for dentists.

* 責任著者連絡先；〒 238-8570 神奈川県横須賀市小川町 1-23
 神奈川歯科大学麻酔科学講座歯科麻酔学分野
 讃岐拓郎
 e-mail: sanuki@kdu.ac.jp

はじめに

2019年12月初旬に中華人民共和国湖北省武漢市において第1例目の感染者が確認された新型コロナウイルス感染症 (COVID-19)¹⁾ は、約1ヶ月後には隣国のわが国で感染が確認され、数ヶ月後には世界的大流行 (パンデミック) を引き起こした。COVID-19 が発生した当初から現在の感染拡大状況を予想し、危機感を持って実際に行動できた国は多くないが、幸運にも2003年の重症急性呼吸器症候群 (SARS: severe acute respiratory syndrome)、2015年の中東呼吸器症候群 (MERS: Middle East Respiratory Syndrome) を経験せず、2009年の新型インフルエンザを封じ込めた成功体験を持つわが国はあまりにも楽観的で、一貫性がなく、受け身かつ不完全な対応の繰り返しであったと言わざるを得ない。戦後初の緊急事態宣言を

発令し、オリンピックを1年間延期する一方で、観光需要の喚起策としてGo Toトラベルを行い、感染を再拡大させた²⁾ ことはその象徴であろう。

政府は2021年4月下旬に希望する65歳以上の全高齢者約3,600万人への新型コロナウイルスワクチンの2回接種を同年7月末までに完了するという目標を示した。重症新型コロナウイルス感染症患者の増加により感染症医療が逼迫し、それ以外の医療にも影響が生じている中でのこの大規模ワクチン接種の試みは、われわれ歯科医師にも協力要請がなされることとなった。現在、既に多くの歯科医師が各自自治体の協力要請に応じてワクチン接種を実施しており、当初の混乱は解消されているように思う。しかしながら、ワクチン接種の実績が増えるにつれて問題点も浮き彫りになってきている。また、歯科医師による新型コロナウイルス感染症ワクチンの接種も長期化の様相を呈して

表 1 医療における違法性阻却の代表例³⁾

<ul style="list-style-type: none"> ・一般市民による AED の使用 ・介護職員等による喀痰吸引等の実施 ・歯科医師の医科麻酔研修 ・歯科医師の救急救命研修 ・歯科医師による新型コロナウイルス感染症の PCR 検査のための鼻腔・咽頭拭い液の採取など
--

表 2 歯科医師の違法性阻却の条件^{3,4)}

<p>1) 新型コロナウイルス感染症の感染拡大を防止し、住民の生命・健康を守るために迅速にワクチン接種を進める必要がある中で、必要な医師・看護師等の確保ができないために、歯科医師の協力なしには特設会場での集団接種が実施できない状況であること</p> <p>※上記については、予防接種の実施主体である自治体の長が、看護師等の確保に取り組んだ上で、それでも必要な看護師等の確保が困難と判断し、地域医師会等の関係者とも合意の上で、地域歯科医師会に協力を要請する。</p> <p>※歯科医師がワクチン接種を行うのは、集団接種のための特設会場に限る。(予診やアナフィラキシー等の症状が発生した場合の対応は、特設会場にいる医師が行う。)</p>
<p>2) 協力に応じる歯科医師が筋肉内注射の経験を有している又は新型コロナウイルス感染症のワクチン接種のための筋肉内注射について必要な研修を受けていること</p> <p>※研修内容：以下の内容を含むものとする。</p> <p>(1) 新型コロナウイルスワクチンに関する基礎知識 (副作用に関する内容も含む)</p> <p>(2) 新型コロナウイルスワクチンの接種に必要な解剖学の基礎知識新型コロナウイルス</p> <p>(3) ワクチン接種の実際 (接種時の注意点を含む)</p> <p>(4) 新型コロナウイルスワクチンのアナフィラキシーとその対応 等</p>
<p>3) 歯科医師による接種について患者の同意を得ること</p>

いる。そこで本稿では、歯科医師による新型コロナウイルス感染症ワクチンの接種の実際とその注意点について改めて解説したいと思う。

1. 違法性の阻却

違法性の阻却とは、特別の事情がある場合において、通常は法律上違法であると考えられる行為でも違法性がないとすることである。違法性の阻却には 1) 目的の正当性、2) 手段の相当性、3) 法益衡量、4) 法益侵害の相対的軽微性、5) 必要性・緊急性が必要となる³⁾。医療において違法性が阻却されている例を表 1 に示す。歯科医師が医科症例で全身麻酔の経験を積むこと (医科麻酔研修) はその代表例である。新型コロナウイルスワクチンは筋肉注射により接種される。筋肉注射自体は医行為であると同時に歯科医行為でもある。例えば、歯科・口腔外科手術の全身麻酔の際にしばしば行われる麻酔前投薬の筋肉注射や歯科治療恐怖症や歯科治療にたいして非協力的な患児への鎮静薬の筋肉注射は歯科医行為であり、歯科医師により合法的に行われる。しかしながら、同じ筋肉注射であっても歯科医療とは無関係に行われるもの、すなわち、歯科医業の範疇を超えるものは医行為であり、歯科医師が行えば違法となる。新型コロナウイルス感染症のワクチン接種は医業の範疇であり、医師法第 17 条 (医師

でなければ、医業をしてはならない。) により、通常であれば歯科医師が筋肉注射を行うことは違法である。しかしながら、歯科医師は 1) 卒前教育において筋肉内注射に関する教育が十分なされていること、2) 前述通り歯科臨床においてしばしば筋肉注射が行われている事実から³⁾、一定の条件下であれば歯科医師による新型コロナウイルス感染症のワクチン接種について違法性が阻却されるとの見解が政府より示された⁴⁾。違法性が阻却される条件を表に示す (表 2)。

2. 新型コロナウイルスワクチンについて

現在わが国において薬事承認され、予防接種法に基づいて接種できるワクチンは 3 剤ある⁵⁻⁷⁾。まず初めにファイザー社のコミナティ筋注が 2021 年 2 月 14 日に薬事承認され、同月 17 日から接種が開始された。次いで、武田/モデルナ社のモデルナ筋注ならびにアストラゼネカ社のバキスゼブリア筋注が 5 月 21 日に薬事承認され、同月 24 日から武田/モデルナ社のモデルナ筋注の接種が開始された。アストラゼネカ社のバキスゼブリア筋注は 8 月 3 日より原則 40 歳以上 (他の新型コロナウイルスワクチンの成分にアレルギーがある場合は 18 歳以上) を対象に接種できるようになったが⁷⁾、現時点で接種を行う機会は非常に限られている。そのため、本項ではファイザー社のコミナティ筋

表3 ファイザー社コミナティ筋注と武田／モデルナ社モデルナ筋注の比較^{5,6)}

	ファイザー社 コミナティ筋注	武田／モデルナ社 モデルナ筋注
接種回数	2回	2回
接種間隔	3週間	4週間
接種対象	12歳以上	12歳以上
1回の接種量	0.3 mL	0.5 mL
有効成分	トジナメラン	CX-024414

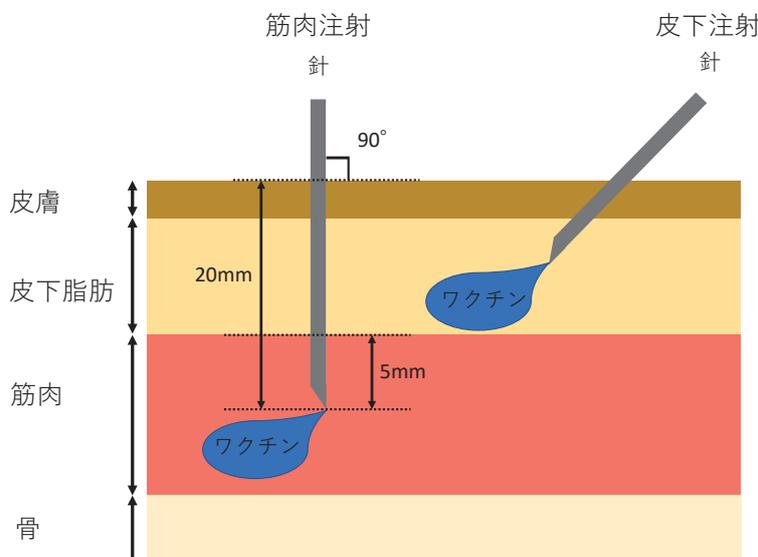


図1 筋肉注射と皮下注射の違い

一般的には、皮膚から約20 mm穿刺すると筋肉内に5 mm程度針が入っているとされる^{14,15)}。

注と武田／モデルナ社のモデルナ筋注を中心に述べる。

ファイザー社のコミナティ筋注と武田／モデルナ社のモデルナ筋注はメッセンジャー RNA (mRNA) ワクチンであり^{5,6)}、アストラゼネカ社のワクチン（バキスゼブリア筋注）はウイルスベクターワクチンである⁷⁾。mRNA ワクチンの抗原特異的免疫応答が誘導される機序は、ウイルスがヒトの細胞へ侵入するために必要なタンパク質の設計図となる mRNA を接種すると、宿主細胞内に取り込まれ、翻訳されることにより抗原タンパク質が産生されることによる⁸⁾。発症予防効果はファイザー社のコミナティ筋注が約95%⁹⁾、武田／モデルナ社のモデルナ筋注は約94%¹⁰⁾でほぼ同等の効果を有することが明らかとなっている。インフルエンザ予防接種の発症予防効果がおよそ50%¹¹⁾であることを考えると、いずれのワクチンも有効性は非常に高い。接種者から見た両剤の特徴を表3に示す。

どちらのワクチンが用意されるかは接種会場により異なる。

3. 新型コロナウイルスワクチン接種の実際¹²⁻¹⁵⁾

新型コロナウイルスワクチン接種会場では、まず予診医（医師）によりリスク・コミュニケーションがなされ、接種の可否が判断される。歯科医師が予診医として接種の可否を判断することはなく、歯科医師に与えられている（期待されている）のはあくまでも新型コロナウイルスワクチンを接種する「打ち手」としての役割である。

1970年代に社会問題化した小児の大腿四頭筋拘縮問題¹⁶⁾により、わが国ではインフルエンザをはじめ多くの予防接種が皮下注射で行われてきたが、今回の新型コロナウイルスワクチンは筋肉注射であり、目標とする針先の深さが異なる（図1）。

対象者を椅子に座わせ、利き手と反対側の腕を肩からしっかり露出させる。腕は自然に真っ直ぐ下ろし

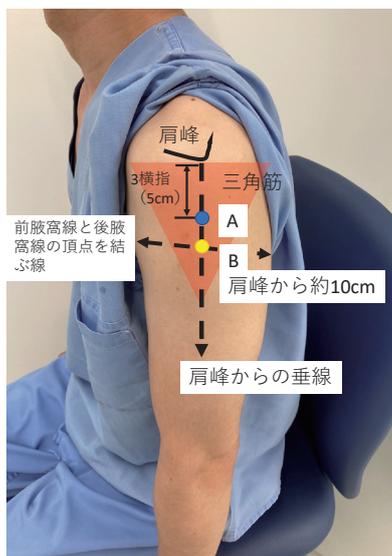


図2 推奨される三角筋への筋肉注射の刺入点

- A. 従来から筋肉注射の刺入点とされる肩峰から3横指(約5 cm)下の三角筋中央部。
- B. 近年推奨されている前腋窩線と後腋窩線の頂を結ぶ線と肩峰から下ろした垂線とが交わる点¹²⁻¹⁵⁾。

(図2), 手背が接種者の側(手のひらが対象者の体幹)に向くようポジショニングする。重要なランドマークとなる肩峰を確認し, 三角筋とともに触知する。①従来から筋肉注射の刺入点とされる肩峰から3横指(約5 cm)下の三角筋中央部(図2 A), あるいは②偶発症防止の観点から近年推奨されている前腋窩線と後腋窩線の頂を結ぶ線と肩峰から下ろした垂線とが交わる点(肩峰から約10 cm: 図2 B)のいずれかを刺入点とする。

刺入点と定めたポイントを中心にその周囲をアルコールあるいはアルコールに過敏な場合はクロルヘキシジンなどを用いて消毒する。シリンジを持ち, 反対側の手で, 皮膚を軽く伸ばしテンションをかける。注射筒(シリンジ)の持ち方については特に推奨されているものはなく, 接種者が持ちやすい方法でよい。皮膚をつまみ上げると皮膚から三角筋までの距離が伸びてしまい針先が三角筋に届かなくなる可能性があるので行わない。注射針が皮膚にたいして90°になるように角度をつけて, 素早く刺入する。一般的には, 皮膚から約20 mm 穿刺すると筋肉内に5 mm 程度針が入っているとされる(図1)¹⁴⁾。高齢者や痩せ型, 筋肉量が少ない場合は針先が骨に当たることがある。抵抗を感じたら, 2~3 mm 針先を戻す。刺入による神経損傷の有無を確認するために指先の痺れがないか質問してから, ワクチンを注入する。もし痺れを訴えた場合は, そのまま注入せず, 一旦針を抜いて, 会場にいる



図3 三角筋と三角筋下滑液包の位置関係

肩峰より約4 cm までの三角筋の裏には三角筋下滑液包が存在する¹²⁻¹⁵⁾。

医師に報告し, 指示を仰ぐ。そのような場合, ワクチンは反対側の腕に接種することが多い。抜針後は刺入部位を軽く圧迫し, 止血を確認する。抜針後は刺入部位を揉み込まないように注意する。

4. 筋肉注射の偶発症

1) 局所的偶発症¹⁵⁾

(1) Shoulder Injury Related to Vaccine Administration (SIRVA)

肩峰より約4 cm までの三角筋の裏には三角筋下滑液包が存在する(図3)。SIRVAは三角筋下滑液包にワクチンが誤注入されことにより生じる局所の急性炎症で, 肩の疼痛と可動域制限を症状とする。これを避けるために, 従来から筋肉注射の刺入点とされる肩峰から3横指(約5 cm)下の三角筋中央部(図2 A)より下方となる前腋窩線と後腋窩線の頂を結ぶ線と肩峰から下ろした垂線とが交わる点(肩峰から約10 cm: 図2 B)を刺入点とするように推奨されるようになった。

(2) 橈骨神経障害

橈骨神経は上腕中央部で後方から上腕骨を回旋するように走行する(図4 A)。橈骨神経は三角筋内を走行しているため腕を真っ直ぐ下ろした状態で三角筋に穿刺した場合, 基本的に損傷することはない。しかしながら, 皮下注射の際によく取らせる手を腰にあてさせて, 上腕を内旋させる姿勢を取らせると橈骨神経が接種者の正面に位置する(図4 B)ことになり, 橈骨神

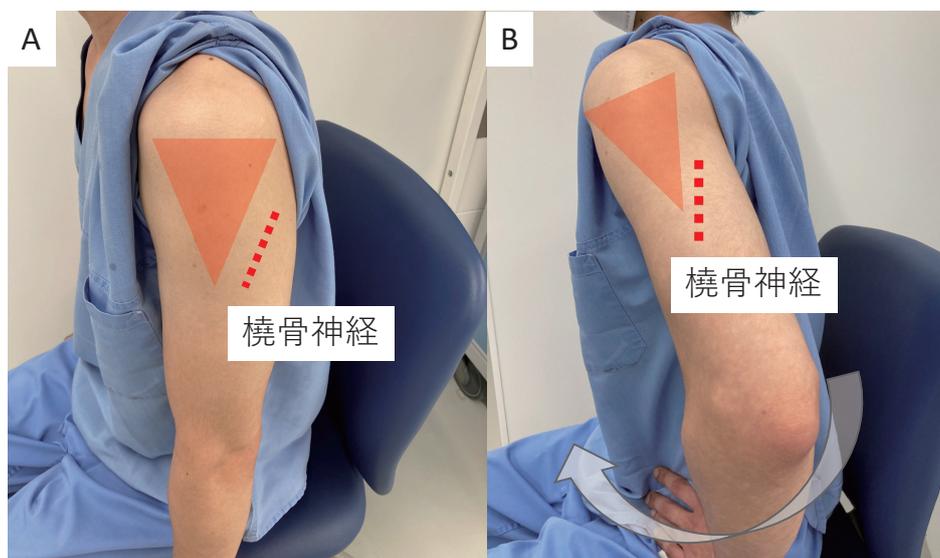


図4 内転による接種者からの橈骨神経の位置変化

上腕を内旋させると橈骨神経が接種者の正面に位置し、橈骨神経を損傷させるリスクが高くなる¹²⁻¹⁵⁾。

経障害を起こすリスクが高くなる。上腕部の橈骨神経の障害は、上腕から手指に渡る広範囲の知覚障害と手首の背屈ができなくなる所謂下垂手（Drop Hand）を生じ得る。接種の際は、まず対象者の腕を真っ直ぐ下ろし、腰に手を当てないように声がすとよい。

2) 全身的副反応

新型コロナウイルスワクチン接種による全身的副反応の対応はその会場にいる医師によりなされることは令和3年4月26日の厚生労働省事務連絡に明記されている⁴⁾。繰り返しになるが、今回われわれ歯科医師に期待されているのはワクチンの「打ち手」としての役割である。しかしながら、接種直後に起こりうる副反応は接種した歯科医師の目の前で起こり得る可能性があるため、理解しておく必要がある。

(1) 迷走神経反射¹⁷⁾

迷走神経反射は歯科診療において最も多く遭遇する全身的偶発症であり、歯科医師にとって馴染みが深い。新型コロナウイルスワクチン接種の全身的副反応の多くがこの迷走神経反射であることが分かっている。迷走神経反射は強い緊張（ストレス）下に注射針の刺入がトリガーとなって迷走神経を刺激し、心拍数や血管抵抗の低下を引き起こす。血圧は心拍出量（すなわち一回拍出量×心拍数）と血管抵抗の積であるため、迷走神経反射による心拍数や血管抵抗の低下は一過性に血圧を低下させる。重度の血管迷走神経は血圧低下に伴い脳血流量が低下し、失神を引き起こす場合もあるが、しばらく安静にしておけば自然に回復する。血管

迷走神経に限らず、接種会場における急変時は定められた方法でハリーコールをし、転倒しないように支える。ストレッチャーが到着したら仰臥位にし、医師に引き継ぐ。歯科治療などで迷走神経反射の既往があり、ワクチン接種にたいして強い恐怖心がある場合は予めストレッチャー上に仰臥位にして接種するとよいかもしれない。献血者における迷走神経反射の発症を検討した研究では、高齢者より若年者で、男性より女性で迷走神経反射が生じ易いとされている¹⁸⁾が、ワクチン接種における筋肉注射でこの結果が一致するかは現時点で不明である。

(2) アナフィラキシー反応

アナフィラキシー反応は薬物や食物の接種後短時間に生じるIgEを介する抗原抗体反応（即時型アレルギー反応）である。本来であれば、IgEを介さず同様の症状を示すアナフィラキシー様反応（Anaphylactoid Reaction）と区別されるべきであるが、接種会場で鑑別のための検査をすることはないので、本項では両者を同様に扱う。

アナフィラキシー反応は1. 皮膚症状、2. 呼吸器症状、3. 循環症状、4. 消化器症状を特徴とする。アレルギーの暴露後に急激な循環症状が認められる場合、あるいは上記症状のうち2つを認める場合はアナフィラキシー反応と診断される。上記症状が接種後に目の前で1つでも認められたら、まず医師に診断を仰ぐ。

アナフィラキシー反応と診断されたら、まずアドレ

ナリンの筋肉注射が行われる。次に酸素投与を行いながら静脈路を確保し（急速輸液）、呼吸器症状の程度が重度であれば短時間作用性 β 2刺激薬を吸入させる¹⁹⁾。治療に際しての医学的な判断等は医師により行われるが、このような緊急事態発生時は人手が必要になる。生体管理モニター、救急カートやストレッチャーの移動など、手助けできることがあれば積極的に参加する。

2021年度神奈川歯科大学大学院若手研究育成プロジェクトとして、神奈川歯科大学歯科麻酔学分野では歯科医師による新型コロナウイルスワクチン接種の偶発症の発生頻度を検討するプロジェクト（研究代表者：黒田英孝 講師）を現在準備している。

5. 歯科医師が接種の際に特に注意すべき点

1) ポンピング

下顎孔伝達麻酔などの局所麻酔薬の投与時、局所麻酔薬の血管内への誤投与を避けるために注射筒に陰圧をかけて（ポンピング）逆血がないことを確認するが、今回の新型コロナウイルスワクチンの三角筋への筋肉注射では行わない。三角筋内に大きな血管がないという解剖学的因子とともに、シリンジに陰圧を付加することで筋肉組織損傷が起これば免疫獲得が減弱する可能性があること、mRNA ワクチンは壊れやすい性質をもつということがその理由とされる。

2) 針と注射筒（シリンジ）の接続²⁰⁾

歯科診療で最も多く用いられる注射器は歯科用に作られた金属製注射筒に、局所麻酔カートリッジを取り付け、注射針を金属製注射筒に接続するタイプ（歯科用注射器）のものである。歯科用注射器は構造上、接続部の液漏れを起こすことは少なく、注射針が金属製注射筒から外れることも少ない。新型コロナウイルスワクチンの接種に用いられる注射器は注射針に注射筒を押し込み接続するタイプのものである。注射針と注射筒の接続が甘いと、注射針と注射筒が外れて不潔になったり、接続部から薬液が漏れたりする。接種前に注射器と注射筒がしっかり接続されているか確認する。

3) 使用済み注射器の使用^{21,22)}

2021年6月22日の厚生労働省発表事務連絡では、延べ約2,330万回の接種のうち139件のミスがあり、そのうち血液感染を起こしうるものなど重大な健康被害につながる可能性があるミスは70件あったという²¹⁾。そしてこれらの多くは、接種した後に注射器を誤って未使用注射器のトレーに置いてしまうこと、リキャップしたため未使用状態に見えたことなどが原因で起こったという。歯科臨床では、同一患者において局所麻酔薬を追加投与することが多いため注射器をトレー

に何度も置くことがある。またリキャップの習慣が依然として根強く残っていることから、歯科医師は特に、注射器は接種したら速やかに廃棄すること、接種前に注射筒にワクチンが満たされていることに注意を払う必要がある。

6. 歯科治療と新型コロナウイルスワクチンの接種²³⁾

全身麻酔や手術侵襲によって免疫能は抑制される。そのため、ワクチンによる抗体を産生すべき時期に全身麻酔や手術によって免疫能が抑制されれば、抗体産生が不十分となり、免疫獲得が減弱する可能性がある。また、ワクチン接種の副反応による症状（発熱など）と上気道炎をはじめとする感染症の症状や術後合併症による症状とがまぎらわしいため、それらを鑑別する観点からも全身麻酔や手術の前後は一定期間ワクチン接種が避けられる。局所麻酔下および静脈内鎮静下での一般的な歯科診療であれば、新型コロナウイルスワクチンの接種のタイミングをあまり気にせず必要はないが、智歯抜歯などの口腔外科小手術や侵襲がそれらの処置に準じる処置は抜歯後1週間以降にワクチン接種を行うようスケジューリングし、ワクチン接種後は3日以上経過してから処置を行うようにする。ワクチン接種前後の歯科診療に際しては、歯科治療と新型コロナウイルスワクチンの接種のタイミングについての一般的な考えについて患者に説明し、了解を得ておくこと丁寧である。

7. 神奈川歯科大学附属病院の取り組み

歯科医師による新型コロナウイルス感染症のワクチン接種について違法性が阻却されるとの見解が政府より示され、横須賀市などからの要請を受けて直ぐに、神奈川歯科大学附属病院では井野 智 病院長の指揮のもと地域貢献の一環として歯科医師による新型コロナウイルス感染症のワクチン接種を推し進めてきた。まず、附属病院で保有していたeラーニングシステムを活用して日本歯科医師会と同等の動画研修システムを構築するとともに、看護学部 棚橋泰之 教授にご尽力いただき、違法性の阻却の条件の1つである筋肉注射についてのシミュレーション実技実習プログラムを作成した。筋肉注射についての実技実習は院内・学内の歯科医師だけでなく、横須賀市歯科医師会をはじめとする近隣歯科医師会に所属する歯科医師へも門徒を広げ、接種の加速化に貢献できるように実施した（図5）。

定められた研修を受講すること以外に、神奈川歯科大学附属病院において歯科医師が新型コロナウイルスワクチンの接種を行うまでに解決すべき点がいくつかあった。違法性の阻却の条件として「歯科医師がワクチン接種を行うのは、集団接種のための特設会場に限る。」と記されていたことである。すなわち、神奈川



図5 神奈川歯科大学附属病院で実施された歯科医師を対象とした筋肉注射実技実習を報じるインターネット記事の1つ。<https://news.yahoo.co.jp/articles/924045ff6463bcc4578482928509e2de09fbc2d2/images/000>

歯科大学附属病院が集団接種のための特設会場に該当するかどうかの解釈が不透明であった。しかしながら、令和3年5月25日の厚生労働省事務連絡²⁴⁾において、自治体や地域医師会、歯科医師会と調整した上であれば、地域住民を対象にワクチン接種を行う病院において、歯科医師がワクチン接種を行うことが可能であると示されたことにより、神奈川歯科大学附属病院における歯科医師の接種が具体化していくこととなる。

神奈川歯科大学附属病院における歯科医師による新型コロナウイルスワクチンの接種は、学内の医療職への先行接種より開始し、2021年6月29日からは一般対象者へも実施されている。また、ワクチンの廃棄ロスを防ぎ一人でも多くの市民により早く接種するため、独自の「キャンセル待ち登録システム」を導入するなど、オリジナリティの高い策を打ち出している。附属病院でのワクチン接種とは別に、神奈川歯科大学として8月10日より横須賀市私立高校職員を対象に職域接種（述べ1,000人）が実施されている。

おわりに

内閣官房の集計によると2021年7月31日の時点で、65歳以上の高齢者のうち1回目の接種が終了したも

のは約86%、2回目の接種が終了したものは約76%とのことである。政府の当初の目標を下回る結果となったが、短期間でこの接種実績への歯科医師の貢献は少なくない。日本歯科医師会の発表によると、歯科医師によるワクチン接種が開始され始めた2021年5月と6月の2ヶ月だけで延べ3,913名の歯科医師が23万回を上回る接種を行なったとのことである²⁵⁾。65歳未満の多くはまだ未接種であること、3回目のワクチンの接種、いわゆるブースター接種の有効性が議論され始めていることを考慮すると、われわれ歯科医師にたいして長期的に接種への協力が求められるであろう。本稿が新型コロナウイルスワクチンの接種手技の振り返りとして、歯科医師の一助となれば幸いである。

利益相反

本総説に関して、報告すべき利益相反はない。

文 献

1. Zhu N, Zhang D, Wang W *et al.*: A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* **382**(8): 727-733, 2020.
2. Anzai A, Nishiura H: "Go To Travel" campaign and travel-associated coronavirus disease 2019 cases: A descriptive analysis, July-August 2020. *J Clin Med.* **10**(3): 398, 2021.
3. 厚生労働省：歯科医師による新型コロナウイルス感染症のワクチン接種のための注射について。 <https://www.mhlw.go.jp/content/10804000/000771985.pdf>
4. 厚生労働省：令和3年4月26日 事務連絡 新型コロナウイルス感染症に係るワクチン接種のための筋肉内注射の歯科医師による実施について。 <https://www.mhlw.go.jp/content/000773564.pdf>
5. 厚生労働省：新型コロナワクチン予防接種についての説明書 ファイザー社 ワクチン用(2021年8月)。 <https://www.mhlw.go.jp/content/000739391.pdf>
6. 厚生労働省：新型コロナワクチン予防接種についての説明書 武田/モデルナ社 ワクチン用(2021年8月)。 <https://www.mhlw.go.jp/content/000782621.pdf>
7. 厚生労働省：新型コロナワクチン予防接種についての説明書 アストラゼネカ社 ワクチン用(2021年8月)。 <https://www.mhlw.go.jp/content/000814127.pdf>
8. Wadhwa A, Aljabbari A, Lokras A *et al.*: Opportunities and challenges in the delivery of mRNA-based vaccines. *Pharmaceutics.* **12**(2): 102, 2020.
9. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N *et al.*: Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine. *N Engl J Med.* **383**(27): 2603-2615, 2020.
10. Baden LR, El Sahly HM, Essink B *et al.*: Efficacy and safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 vaccine. *N Engl J Med.* **384**(5): 403-416, 2021.

11. Seki Y, Onose A, Sugaya N *et al.*: Influenza vaccine effectiveness in adults based on the rapid influenza diagnostic test results, during the 2015/16 season. *In J Infect Chemother.* **23** (9): 615-620, 2017.
12. 日本プライマリ・ケア連合学会制作・監修. 『新型コロナワクチン より安全な新しい筋注の方法 2021年3月版』
<https://www.youtube.com/watch?v=tA96CA6fJv8>
13. 日本プライマリ・ケア連合学会制作・監修. 『新型コロナワクチン より安全な新しい筋注の方法 ダイジェスト版』
<https://www.youtube.com/watch?v=TwoMs0BjIdk>
14. 奈良県立医科大学臨床研修センター：筋肉注射手技マニュアル v1.7.
https://www.naramed-u.ac.jp/~resident/medical07_manual.htm
15. 仲西康顕, 面川庄平, 河村健二ほか：ワクチンの筋肉注射手技の国内における問題点：末梢神経損傷およびSIRVAについて. *中部整災誌.* **64** (1) 1-9, 2021.
16. 土井 脩：筋肉注射液による大腿四頭筋拘縮症. *医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス.* **432** (2) : 180-181, 2012.
17. 日本歯科麻酔学会：歯科治療中の血管迷走神経反射に対する処置ガイドライン
18. 藤田 浩, 山本恵美, 高田裕子ほか：自己血採血と検査採血時の血管迷走神経反応 VVR の比較検討. *自己血輸血.* **17** (2) : 117-120, 2004.
19. 日本アレルギー学会：新型コロナウイルスワクチン接種にともなう重度の過敏症（アナフィラキシー等）の管理・診断・治療. https://www.jsaweb.jp/uploads/files/JSA2021COVID-19_ワクチン_アナウンスメント_210312改訂.pdf
20. 日本歯科医師会：令和3年6月15日 歯科医師によるワクチン接種等に関する日歯 Q&A（第3版）
21. 厚生労働省：令和3年6月22日 事務連絡 新型コロナ予防接種の間違いの防止について（その2）.
<https://www.mhlw.go.jp/content/000796078.pdf>
22. 厚生労働省：令和3年8月3日 事務連絡 新型コロナワクチンの間違い接種情報No.1及びNo.2について.
<https://www.mhlw.go.jp/content/000815703.pdf>
23. 日本口腔外科学会：mRNA COVID-19 ワクチン接種と口腔外科手術のタイミングについて.
https://www.jsoms.or.jp/medical/pdf/2021/0604_01.pdf
24. 厚生労働省：令和3年5月25日 事務連絡：「新型コロナウイルス感染症に係るワクチン接種のための筋肉内注射の歯科医師による実施について」に関する質疑応答集（Q&A）について.
<https://www.mhlw.go.jp/content/000784491.pdf>
25. 歯科医事新聞：日本歯科医師会・7月の定例記者会見.
44 : 1-2, 2021.

（上記 URL は 2021 年 8 月 30 日現在）