



Nagoya City University Academic Repository

学位の種類	博士 (医学)
報告番号	甲第1671号
学位記番号	第1188号
氏名	島村 泰輝
授与年月日	平成 31年 3月 25日
学位論文の題名	<p>New technique of percutaneous CT fluoroscopy-guided marking before video-assisted thoracoscopic surgery for small lung lesions: feasibility of using a 25-gauge needle without local anesthesia. (肺小病変に対する VATS 術前の経皮 CT ガイド下マーキングの新技术: 25G 針による局所麻酔なしの実行可能性)</p> <p>Br J Radiol. 2018 Feb;91(1083):20170692.</p>
論文審査担当者	<p>主査: 中西 良一 副査: 新実 彰男, 芝本 雄太</p>

論文内容の要旨

.....

【Objective】

近年では High resolution CT あるいは 1mm 厚以下の Thin-slice CT が短時間で簡便に撮影可能であり、低線量被曝の CT 検診の普及も相まって微小な肺癌の検出率が向上している。肺癌が疑われた場合、経気管支生検による組織診を施行するが末梢肺の場合では気管支鏡が到達出来ないことも多く、また目視出来ない状況であることから成功率は必ずしも高くない。PET 検査でも小結節は偽陰性となることがあり、必ずしも十分な検査とは言えない。次に CT ガイド下生検が挙げられるが気胸や血胸、空気塞栓による治療開始の遅れや、生検針に沿った播種の発生による医原性の up staging が起きてしまうと治療機会の消失に繋がってしまい得るため、診断的治療のため外科的切除術を行うことがある。T1aN0M0 の場合は VATS 補助下に区域切除や部分切除を施行する場合に病変の目視が時に困難であり術前マーキングが有用である。インディゴカルミンを用いたマーキングを 25G スパイナル針を用いることで局所麻酔を使用しなくても安全に施行可能であるため、新技術として手技成果を報告する。

【Material and Method】

2015 年 1 月－2016 年 10 月までの手術が施行された 21 例（男性 14 名、女性 7 名）、患者の年齢は 40－79 歳（中央値 69 歳）。CT にて放射線科読影専門医により adenocarcinoma in situ － lepidic predominant adenocarcinoma が疑われた病変、あるいは adenomatous hyperplasia － atypical adenomatous hyperplasia でも患者の手術希望がある病変に、VATS 補助下区域切除あるいは部分切除例に対して後方視的な検討を行った。病変は最大径で 6－27mm 大（中央値 14mm 大）、穿刺部位は右肺 14 例、左肺 7 例であった。19 例は充実部分を有し、2 例はすりガラス状病変であった。

手術当日に CT 連続透視下に、局所麻酔を使用せず 25G スパイナル針を胸膜上まで針を進め、胸腔内へは透視を用いず呼吸停止状態にて 1cm 挿入し、インディゴカルミン 1 mg/mL 1.5mL を 1mL 投与し、残り 0.5mL を注入しながら針を 1cm 抜去、十分注入されたことを CT にて確認した後に針を全て抜去した。

技術的成功率、手術成功率、合併症発生率について検討を行った。技術的成功率は今回、無麻酔下 VATS マーキング術の成功率としている。合併症については追加手技を要するものを主な合併症、そのほかを軽微な合併症とした。

【Result】

21 例中 20 例は問題なく手技は完遂し、1 例のみ十分な染色が行えなかったため追加 1.5mL 注入し、合計 3.0mL の胸腔内注入となった。よって手技成功率は 100%となった。追加麻酔使用例は 0 件、手技時に疼痛を訴えた患者は 2 名（9.5%）であったが自制範囲内であり局所麻酔の追加や鎮痛薬の投与は希望されなかった。手技に伴う合併率は 9.5%（2/21 例）、全例経過観察にて対応可能な軽度気胸でありドレナージ術や緊急止血術および緊急手術が必要となった例はなかった。全例手技時に咳嗽を認めたが数回で治まり経過観察にて対応した。VATS による病変同定率および手術成功率は 100%。指摘困難による開胸範囲の拡大や区域切除から葉切除への術式変更は無かった。平均手技時間は 26 分（19-49 分）であった。

【Discussion】

我々の手技では手技成功率 100%、手術成功率 100%であり、10%の軽微な合併症と、低い合併症発生率を示した。一般的には体表に麻酔をかけるが、この際に 7%の患者が強い疼痛を自覚することがある。我々の手技では 9.5%に疼痛を自覚したが追加麻酔は要せず、体表の麻酔と我々の方法による穿刺の疼痛は同程度であり、すなわち CT 透視下 VATS マーキングには 25G 針を使用することで局所麻酔の行程を外すことが可能であると思われた。

これにより 2 つの利点が挙がる。まず、カテラン針を使用して胸膜下麻酔を施行する場合、場合によっては気胸のリスクが挙げられる。気胸の発生にてマーキング難易度は上昇し、時に施行不能例が発生する場合が考えられるが、我々の方法では穿刺は 1 回であるためマーキングの際は気胸が必ず存在していない状況下で行われる。次に、リドカインアレルギーの患者にも問題なくマーキングを施行する事ができ、マーキング不能を原因とした通常開胸の手術ではなく小開胸術あるいは pure VATS 施行が可能であることが挙がる。過去にはフックワイヤー型マーキング留置、リピオドール注入、放射線物質注入と行った手技が考案されてきた。フックワイヤー型マーキングは空気塞栓や重篤な合併症発生、さらには手技前のマーキング脱落といったトラブルが挙がる。リピオドールや放射性物質注入は手技が簡便である一方、手術室に透視機器の設置を要する。よって我々はインディゴカルミンがマーキングに適しているとした。

早期肺癌の治療にはラジオ波焼灼療法も挙げられるが日本国では保険適応になっておらず、依然として VATS が主な治療法に挙がり、CT ガイド下マーキングの重要性が存在しうる。

【Conclusion】

VATS 術前のマーキング術において 25G スパイナル針を用いる事で局所麻酔を省略することができ、局所麻酔による薬剤アレルギーや、カテラン針の深挿入に伴う気胸発生を原因としたマーキングミスを防ぐことが出来る。

論文審査の結果の要旨

【背景】

近年では High resolution CT あるいは 1mm 厚以下の Thin-slice CT が短時間で簡便に撮影可能であり、低線量被曝の CT 検診の普及も相まって微小な肺癌の検出率が向上している。肺癌が疑われた場合、経気管支生検による組織診を施行するが末梢肺の場合では気管支鏡が到達出来ないことも多く、また目視出来ない状況であることから成功率は必ずしも高くない。PET 検査でも小結節は偽陰性となることがあり、必ずしも十分な検査とは言えない。次に CT ガイド下生検が挙げられるが気胸や血胸、空気塞栓による治療開始の遅れや、生検針に沿った播種の発生による医原性の up staging が起きてしまうと治療機会の消失に繋がってしまい得るため、診断的治療のため外科的切除術を行うことがある。T1aN0M0 の場合は VATS 補助下に区域切除や部分切除を施行する場合に病変の目視が時に困難であり術前マーキングが有用である。インディゴカルミンを用いたマーキングを 25G スパイナル針を用いることで局所麻酔を使用しなくても安全に施行可能であるため、新技術として手技成果を報告する。

【方法】

2015 年 1 月 - 2016 年 10 月までの手術が施行された 21 例（男性 14 名、女性 7 名）、患者の年齢は 40 - 79 歳（中央値 69 歳）。CT にて放射線科読影専門医により adenocarcinoma in situ - lepidic predominant adenocarcinoma が疑われた病変、あるいは adenomatous hyperplasia - atypical adenomatous hyperplasia でも患者の手術希望がある病変に、VATS 補助下区域切除あるいは部分切除例に対して後方視的な検討を行った。病変は最大径で 6 - 27mm 大（中央値 14mm 大）、穿刺部位は右肺 14 例、左肺 7 例であった。19 例は充実部分を有し、2 例はすりガラス状病変であった。手術当日に CT 連続透視下に、局所麻酔を使用せず 25G スパイナル針を胸膜上まで針を進め、胸腔内へは透視を用いず呼吸停止状態にて 1cm 挿入し、インディゴカルミン 1 mg/mL 1.5mL を 1mL 投与し、残り 0.5mL を注入しながら針を 1cm 抜去、十分注入されたことを CT にて確認した後に針を全て抜去した。

技術的成功率、手術成功率、合併症発生率について検討を行った。技術的成功率は今回、無麻酔下 VATS マーキング術の成功率としている。合併症については追加手技を要するものを主な合併症、そのほかを軽微な合併症とした。

【結果】

21 例中 20 例は問題なく手技は完遂し、1 例のみ十分な染色が行えなかったため追加 1.5mL 注入し、合計 3.0mL の胸腔内注入となった。よって手技成功率は 100% となった。追加麻酔使用例は 0 件、手技時に疼痛を訴えた患者は 2 名（9.5%）であったが自制範囲内であり局所麻酔の追加や鎮痛薬の投与は希望されなかった。手技に伴う合併率は 9.5%（2/21 例）、全例経過観察にて対応可能な軽度気胸でありドレーナージ術や緊急止血術および緊急手術が必要となった例はなかった。全例手技時に咳嗽を認めたが数回で治まり経過観察にて対応した。VATS による病変同定率および手術成功率は 100%。指摘困難による開胸範囲の拡大や区域切除から葉切除への術式変更は無かった。平均手技時間は 26 分（19 - 49 分）であった。

【考察】

我々の手技では手技成功率 100%、手術成功率 100%であり、10%の軽微な合併症と、低い合併症発生率を示した。一般的には体表に麻酔をかけるが、この際に7%の患者が強い疼痛を自覚することがある。我々の手技では9.5%に疼痛を自覚したが追加麻酔は要せず、体表の麻酔と我々の方法による穿刺の疼痛は同程度であり、すなわちCT透視下VATSマーキングには25G針を使用することで局所麻酔の行程を外すことが可能であると思われた。

これにより2つの利点がある。まず、カテラン針を使用して胸膜下麻酔を施行する場合、場合によっては気胸のリスクが挙げられる。気胸の発生にてマーキング難易度は上昇し、時に施行不能例が発生する場合が考えられるが、我々の方法では穿刺は1回であるためマーキングの際は気胸が必ず存在していない状況下で行われる。次に、リドカインアレルギーの患者にも問題なくマーキングを施行する事ができ、マーキング不能を原因とした通常開胸の手術ではなく小開胸術あるいはpure VATS 施行が可能であることが挙がる。過去にはフックワイヤー型マーキング留置、リピオドール注入、放射線物質注入と行った手技が考案されてきた。フックワイヤー型マーキングは空気塞栓や重篤な合併症発生、さらには手技前のマーキング脱落といったトラブルが挙がる。リピオドールや放射性物質注入は手技が簡便である一方、手術室に透視機器の設置を要する。よって我々はインディゴカルミンがマーキングに適しているとした。

早期肺癌の治療にはラジオ波焼灼療法も挙げられるが日本では保険適応になっておらず、依然としてVATSが主な治療法に挙がり、CTガイド下マーキングの重要性が存在しうる。

【結語】

VATS術前のマーキング術において25Gスパイナル針を用いる事で局所麻酔を省略することができ、局所麻酔による薬剤アレルギーや、カテラン針の深挿入に伴う気胸発生を原因としたマーキングミスを防ぐことが出来る。

【審査の内容】

上記の論文要旨が申請者より発表された後、主査の中西教授から、疼痛に関して細い針を使用すべきではあるが、なぜ25Gであり、それより細いものを使用しなかったのか、十分な染色ができず再注入をしたものについてはなぜそれを判断できたのか等の併せて10項目の質問があった。第一副査の新実教授からは、全例で咳嗽ありとあるが、迷走神経反射であれば胸膜麻酔にて予防可能であるか、originalとあるがどの程度の新しさなのかといった計10項目の質問があった。次に芝本教授より、専門領域に関して、画像診断とIVRにおける人工知能の応用の現状と展望について述べよとの質問があった。これらの質問に対して、ほぼ満足すべき回答が得られ、学位論文の主旨を十分理解していると判断した。

本研究はVATS前CTガイド下マーキングの新たな手法について、安全であり有用性の高い方法を明らかにしたものであり、臨床的に意義があると考えられる。よって本論文の筆頭著者は博士(医学)の学位を授与されるにふさわしいと判定された。

論文審査担当者 主査 中西良一 副査 新実彰男 芝本雄太