

(別添様式 1 - 2)

未承認薬・適応外薬の要望（募集対象（3））

1. 要望内容に関連する事項

要 望 者 (該当するものにチェックする。)	☒ 学会 (学会名；日本膵臓学会) ☐ 患者団体 (患者団体名；) ☐ 個人 (氏名；)	
要望する品目	成 分 名 (一 般 名)	無水エタノール (無水エタノール注「フソー」) (無水エタノール注「VTRS」)
	関連企業名 (ある場合)	扶桑薬品工業株式会社 ヴィアトリス・ヘルスケア合同会社
	国内関連学会	日本膵臓学会 (選定理由) 本治療は膵腫瘍に対する内視鏡治療手技であり、内科・外科の両分野の専門家が所属する膵臓学会が、双方の意見を集約でき、申請元として適切であると考えたため。
	募集対象の分類 (必ずいずれかにチェックする。複数に該当する場合は、最も適切な1つにチェックする。)	☐ 国内第Ⅲ相の医師主導治験が実施中又は終了したもの ☐ 優れた試験成績に係る論文が権威のある学術雑誌等で公表されているもの ※希少疾病用医薬品の指定要件を満たすと見込まれるものについては、必ずしも該当しない場合であっても可とする。 ☒ 先進医療Bで一定の実績があるもの
要望内容	効能・効果 (要望する効能・効果について記載する。)	膵神経内分泌腫瘍（PNEN）に対して超音波内視鏡(EUS)ガイド下に吸引穿刺針(FNA)を用いて穿刺し、腫瘍内に注入することで凝固壊死を引き起こし、腫瘍制御を行う。ホルモン産制性腫瘍では、注入によりホルモン分泌能を抑制させる。
	用法・用量 (要望する用法・用量について記載する。)	総注入量は腫瘍体積を参考にし、患者当たり1日注入量は最大 2.0mL 以内を原則とする。総注入量が1日最大注入量を超える場合、数日に分けて治療を行うが、初回注入後の臨床経過を十分に観察

		した上で、週 2 回の注入手技を限度とする。
	備 考	(特記事項等) ① 1 日注入量が 2.0mL を超える場合の安全性は確立されていないので、それ以上の注入量が必要な際は、慎重に注入すること。 ② 総注入量は、$\frac{4}{3}\pi (r+0.5)^3 \text{mL}$ ($r+0.5$: 腫瘍の最大径の半分+安全域 cm) の計算式を目安として求めること。 ③ 造影 CT で腫瘍径が 15 mm 以内かつ超音波内視鏡下穿刺吸引針生検 (EUS-FNA/B) による施設病理学的判定で Grade1 である病変を原則とすること。 ④ 腫瘍細胞が一部残存するおそれがあるので、治療後に CT 等で確認すること。 ⑤ 腫瘍と主膵管との距離が 2 mm 未満のものや、膵外へ突出している形態のものに対する安全性は確立されておらず、行わないこと。
		☐ 小児に関する要望 (該当する場合はチェックする。)
希少疾病用医薬品の該当性 (推定対象患者数、推定方法についても記載する。)	約 990 人 <推定方法> 2010 年の全国調査の報告によると、本邦人口 10 万人あたり 2.69 人が PNEN に罹患している (文献 1)。近年は画像診断の精度が向上しており、罹患率の増加が見込まれる。実際に、当院での神経内分泌腫瘍の診断・治療実績は 2010 年から 2014 年で 38 件、2015 年から 2019 年で 41 件、と約 9% の増加がみられる。したがって、2010 年を含む 5 年毎の累積評価を基にすると、現在の罹患率は、少なくとも $2.69 \times 1.09 = 2.93$ 人/10 万人と予測される。日本全国の年間罹患者数は、現在の日本の人口を 1.26 億人とした場合、年間 $2.93 \times 1260 =$ 約 3700 人と見込まれる。さらに当院で 2015 年から 2019 年に診断・治療した神経内分泌腫瘍 41 人のうち、15 mm 以内かつ、G1 の患者は 11 人 (27%) であり、それを基に計算すると、国内の対象患者数は年間 $3700 \times 0.27 =$ 約 990 人と推定される。	

「医療上の必要性に係る基準」への該当性 (該当するものにチェックし、該当すると考えた根拠について記載する。複数の項目に該当する場合は、最も適切な1つにチェックする。)	1. 適応疾病の重篤性 ☐ ア 生命に重大な影響がある疾患（致命的な疾患） ☒ イ 病気の進行が不可逆的で、日常生活に著しい影響を及ぼす疾患 ☐ ウ その他日常生活に著しい影響を及ぼす疾患 (上記の基準に該当すると考えた根拠) 国内の膵・神経内分泌腫瘍ガイドライン 2019 では、診断が確定した全例に対して膵切除術が推奨されている。膵切除術は他の消化管手術とくらべ手術合併症が高く、膵切除に伴う内分泌能低下による糖尿病の新規発症が、膵頭十二指腸切除術（PD）で 18%、膵尾部切除術（DP）で 14%、外分泌機能低下による脂肪性下痢等の消化器症状が、PD で 33%、DP で 18%に発生するとの報告がある（文献 2）。これら合併症は患者の術後 QOL を低下させるだけではなく、糖尿病や膵外分泌不全の長期罹患は低栄養や予後の悪化を招くことも懸念される。そのため、10 mm未満の腫瘍に関しては即座に手術を行うのではなく、条件付きで厳重な経過観察（6-12 ヶ月毎）が選択肢となる。ただし、少なくとも年に 1 度の画像検査（通常は小径であるため造影検査が必要）が求められ、造影剤アレルギーや放射線被ばくの問題も懸念される。本治療により腫瘍の制御が可能となれば、これら検査のリスクを回避できること、膵切除術を回避できることで患者の QOL 向上に寄与するとともに、膵切除後に起きる合併症を抑制することで医療費の軽減にもつながる。 2. 医療上の有用性 ☒ ア 既存の療法が国内にない ☐ イ 欧米等の臨床試験において有効性・安全性等が既存の療法と比べて明らかに優れている ☐ ウ 欧米等において標準的療法に位置づけられており、国内外の医療環境の違い等を踏まえても国内における有用性が期待できると考えられる (上記の基準に該当すると考えた根拠) 腫瘍径 15mm 以内の PNEN に対する治療方法は膵切除術である。10mm 未満の場合、オプションとして提示されている経過観察を選択した場合は、毎年の画像検査の負担が伴い、腫瘍が増大した際には手術を検討する必要がある。上述のとおり切除を選択した場合には手術合併症に加えて、膵切除後の膵機能低下に伴う合併症のリスクがある。有効性と安全性を両立させる非侵襲的な治療方法が国内にはない。
追加のエビデンス (使用実	☒ 可 ☐ 不可 (必ずいずれかをチェックする。)

態調査を含む) 収集への協力	
備考	日本膵臓学会主導で使用実態調査を企画することを提案する。

2. 要望内容に係るエビデンスの状況

国内第Ⅲ相の医師主導治験の実施状況	☒ 未実施 ☐ 実施中 ☐ 終了	
	〔国内第Ⅲ相の医師主導治験の概要〕	
	要望に関する内容以外を含む場合、要望内容に関連する箇所に下線	
	臨床試験登録 I D	
	効能・効果 (または効能・効果に関連する事項)	
	用法・用量 (または用法・用量に関連する事項)	
	中間解析又は最終解析結果の概要	
	備考	
優れた試験成績が論文等で公表されているもの	〔論文等における試験成績の概要〕	
	※詳細については「3. 要望内容に係る国内外の公表文献・成書等について」に記載すること。	
	要望に関する内容以外を含む場合、要望内容に関連する箇所に下線	
	根拠とする論文等の名称	Efficacy and safety of endoscopic ultrasonography-guided ethanol injections of small pancreatic neuroendocrine neoplasms: a prospective multicenter study. Endoscopy. 2024 (文献3)
	臨床試験登録	jRCTs061200016

	録 I D	
	効能・効果 (または効能・効果に関連する事項)	PNEN に対して超音波内視鏡ガイド下に吸引穿刺針を用いて穿刺し、腫瘍内にエタノールを注入することで凝固壊死を引き起こし、腫瘍制御を行う。
	用法・用量 (または用法・用量に関連する事項)	患者当たり 1 日注入量は最大 2.0mL 以内を原則とする。総注入量が 1 日最大注入量を超える場合、数日に分けて治療を行うが、初回注入後の臨床経過を十分に観察した上で、週 2 回の注入手技を限度とする。
	試験成績の概要	主要評価項目は、被験者のうち、腫瘍サイズ 15mm 以下における以下のすべての事項を達成する割合が外科切除成績（ヒストリカルデータ）と比較して優越であることとした。 評価項目は、①有効性：1 か月後及び 6 か月後の腫瘍完全焼灼。②安全性：1 か月以内の重篤な疾病の回避、1 か月後の介入治療を要する脾液漏の回避、6 か月後の糖尿病の発症および増悪の回避とした。 主要評価項目の達成割合は 76.0%(19/25) (95% confidence interval [CI]=54.9%–90.6%)であり、外科切除成績と比較し優越性を示した(P=0.0083)。 (別添 1：先進 B 報告書)
	特に優れた試験成績と判断した理由	小径の PNEN に対する超音波内視鏡ガイド下エタノール注入療法は、一定の治療効果を認め、外科切除と比較して低侵襲であることを証明した初めての前向き多施設共同研究である。一方で、観察期間が 6 ヶ月と短期であり、治療後再発については今後の長期での検討が必要であり、治療後 5 年の前向き観察研究も同時に実施中である（UMIN000044094。別添 2：厚生労働省への中間報告）。
	希少疾病用医薬品の指定要件を満たすと判断する理由（該当する場合に記載する。）	該当なし

	備考														
先進医療 B での実績	☐ 未実施 ☐ 実施中 〔先進医療 B の概要〕 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">要望に関する内容以外を含む場合、要望内容に関連する箇所に下線</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; padding: 5px;">臨床試験登録 I D</td> <td style="padding: 5px;">jRCTs061200016</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> 効能・効果 （または効能・効果に関連する事項） </td> <td style="padding: 5px;">上述の論文内容と同様</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> 用法・用量 （または用法・用量に関連する事項） </td> <td style="padding: 5px;">上述の論文内容と同様</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> 実績の概要 （結果が得られている場合） </td> <td style="padding: 5px;">上述の論文内容と同様</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">備考</td> <td style="padding: 5px;"> 研究終了報告を別添 3 として提出 使用医療機器 ①超音波ガストロビデオスコープ 使用目的：本品は、上部消化管（消化器分野の体内管腔）の観察、診断、撮影および治療を行うとともに、超音波を用いて上部消化管（消化器分野の体内管腔）およびそれらの周辺器官の観察、診断、撮影および超音波観察下での治療を行うことを目的とする。 ②ディスポーザブル吸引生検針 NA-U200H 使用目的：本品は、当社指定の超音波内視鏡と組み合わせて、超音波ガイド下に体腔内の組織や細胞を吸引採取することを目的としている。 国内外で当該医療機器を用いた薬液注入は未承認である。 </td> </tr> </table>			要望に関する内容以外を含む場合、要望内容に関連する箇所に下線		臨床試験登録 I D	jRCTs061200016	効能・効果 （または効能・効果に関連する事項）	上述の論文内容と同様	用法・用量 （または用法・用量に関連する事項）	上述の論文内容と同様	実績の概要 （結果が得られている場合）	上述の論文内容と同様	備考	研究終了報告を別添 3 として提出 使用医療機器 ①超音波ガストロビデオスコープ 使用目的：本品は、上部消化管（消化器分野の体内管腔）の観察、診断、撮影および治療を行うとともに、超音波を用いて上部消化管（消化器分野の体内管腔）およびそれらの周辺器官の観察、診断、撮影および超音波観察下での治療を行うことを目的とする。 ②ディスポーザブル吸引生検針 NA-U200H 使用目的：本品は、当社指定の超音波内視鏡と組み合わせて、超音波ガイド下に体腔内の組織や細胞を吸引採取することを目的としている。 国内外で当該医療機器を用いた薬液注入は未承認である。
要望に関する内容以外を含む場合、要望内容に関連する箇所に下線															
臨床試験登録 I D	jRCTs061200016														
効能・効果 （または効能・効果に関連する事項）	上述の論文内容と同様														
用法・用量 （または用法・用量に関連する事項）	上述の論文内容と同様														
実績の概要 （結果が得られている場合）	上述の論文内容と同様														
備考	研究終了報告を別添 3 として提出 使用医療機器 ①超音波ガストロビデオスコープ 使用目的：本品は、上部消化管（消化器分野の体内管腔）の観察、診断、撮影および治療を行うとともに、超音波を用いて上部消化管（消化器分野の体内管腔）およびそれらの周辺器官の観察、診断、撮影および超音波観察下での治療を行うことを目的とする。 ②ディスポーザブル吸引生検針 NA-U200H 使用目的：本品は、当社指定の超音波内視鏡と組み合わせて、超音波ガイド下に体腔内の組織や細胞を吸引採取することを目的としている。 国内外で当該医療機器を用いた薬液注入は未承認である。														

3. 要望内容に係る国内外の公表文献・成書等について

(1) 無作為化比較試験、薬物動態試験等に係る公表文献としての報告状況

Pubmed 検索 Key word (neuroendocrine tumor OR neuroendocrine neoplasms) AND (pancreas) AND (ethanol ablation OR ethanol injection) AND (RCT) 検索結果 該当文献なし(期間：1984-2025)

1) 薬物動態試験に関して、扶桑薬品工業株式会社から実施あり(別添3：インタビューフォーム：フソー、別添4：インタビューフォーム：VTRS)

<海外における臨床試験等>

1) 該当なし

<日本における臨床試験等※>

1) 該当なし

※ICH-GCP 準拠の臨床試験については、その旨記載すること。

(2) Peer-reviewed journal の総説、メタ・アナリシス等の報告状況

1) Garg R, Mohammed A, Singh A et al. EUS-guided radiofrequency and ethanol ablation for pancreatic neuroendocrine tumors: A systematic review and meta-analysis. Endosc Ultrasound. 2022; 11: 170-185 (文献4) .

PNEN に対する EUS ガイド下エタノール焼灼術 (EUS-EA) (n=81) とラジオ波焼灼術 (EUS-RFA) (n=100) の治療成績を比較したメタ・アナリシス。平均腫瘍径 15.1 ± 4.7 mm で、EUS-EA と EUS-RFA の治療成績はそれぞれ、手技成功率 94.4% [95% confidence interval (CI): 88.5–97.3, $I^2 = 0$] vs. 96.7% [95% CI: 90.8–98.8, $I^2 = 0$]; $P = 0.42$), 臨床的成功率 (85.2% (95% CI: 75.9–91.4, $I^2 = 0$) vs. 82.2% [95% CI: 68.2–90.8, $I^2 = 10.1$]; $P = 0.65$), 合併症率 (14.1% [95% CI: 7.1–26.3, $I^2 = 0$] vs. 11.5% [95% CI: 4.7–25.4, $I^2 = 63.5$]; $P = 0.7$) と両群間で差異はなかった。

2) Matsumoto K, Kato H. Endoscopic ablation therapy for the pancreatic neoplasms. Dig Endosc. 2023; 35: 430-442 (文献5) .

PNEN を含む膵充実性腫瘍、膵嚢胞性腫瘍に対する EUS ガイド下アブレーション治療の総説。PNEN に対して超音波内視鏡ガイド下エタノール注入療法を行った 6 文献をレビューし、治療によるインスリノーマに対する低血糖関連症状の改善率は 60-100% (文献 6-9)、非機能性 NEN の完全焼灼率は 50-80% (文献 9-11) と報告している。

(3) 要望内容に係る本邦での臨床試験成績及び臨床使用実態 (上記 (1) 以外) について

1) Matsumoto K, Kato H, Itoi T et al. Efficacy and safety of endoscopic ultrasonography-guided ethanol injections of small pancreatic neuroendocrine neoplasms: a prospective multicenter study. Endoscopy. 2025. Epub ahead of print. PMID: 39454635 (文献3) .

本邦で実施された先進医療 B、特定臨床の多施設共同前向き研究結果

(jRCTs061200016)。試験期間は 2020 年 10 月～2023 年 9 月で、腫瘍径 15mm 以内かつ組織学的 Grade 1 の PNEN を対象に 25 例の治療が終了した。主要評価項目は、有効性と安全性を評価した複合エンドポイントとし、①有効性：1 か月後及び 6 か月後の腫瘍完全焼灼。②安全性：1 か月以内の重篤な疾病の回避、1 か月後の介入治療を要する膵液漏の回避、6 か月後の糖尿病の発症および増悪の回避とし、被験者のうち、①および②のすべてを達成する割合が外科切除成績（ヒストリカルデータ）と比較して優越であることを示した。また、治療手技に関しては、EUS 下に腫瘍を描出し、25GFNA 針を用いて腫瘍を穿刺し、エタノールによる高エコーバブルが腫瘍辺縁まで広がるまで注入した。1 回あたりのエタノール注入量を 2.0ml までと規定し、治療 3-5 日後に造影 CT を撮影し、腫瘍の残存を認める場合には同日追加治療、認めない場合には退院とした。治療 1, 3, 6 カ月後に外来受診（1 と 6 カ月後は造影 CT 撮影）とし各項目を評価した。

主要評価項目の達成割合は 76.0%(19/25) (95% CI=54.9%-90.6%)であり、外科切除成績と比較し優越性を示し、目標水準は予定どおり達成した (P=0.0083)。1、6 ヶ月後の腫瘍完全焼灼率は 88%(22/25) (95% CI=68.8%-97.5%)、1 カ月以内の重篤な疾病回避は 96%(24/25) (95% CI=79.7%-99.9%)、膵液漏の発生例はなく、6 カ月後の糖尿病発症および増悪の回避は、84%(21/25) (95% CI=63.9%-95.5%)であった。重篤な疾病の 1 例は中等症膵炎であったが保存的に改善した。同一入院中の追加治療は 32%(8/25) に実施され、腫瘍当たりのエタノール総注入量は中央値 1.0ml、検査時間は中央値 21 分、入院期間は中央値 6 日であった。他の合併症は軽症膵炎を 4 例（全体としては膵炎 5 例）に認めたが、いずれも保存的に改善した。

2) Matsumoto K, Kato H, Kawano S et al. Efficacy and safety of scheduled early endoscopic ultrasonography-guided ethanol reinjection for patients with pancreatic neuroendocrine tumors: Prospective pilot study. Dig Endosc. 2020; 32: 425-430 (文献 11)。

PNEN に対する EUS ガイド下エタノール注入療法のパイロット研究。腫瘍径中央値 10mm の Grade1 の非機能性 PNEN 5 例に対してエタノール注入療法を実施し、1 年間の経過観察を実施し、完全腫瘍焼灼率 80%(4/5)、合併症率 0 %、糖尿病発症率 0 %であった。

3) Matsumoto K, Komatsubara M, Inagaki K et al. Hormonal changes revealed by selective arterial calcium injection tests in patients with insulinoma treated with EUS-guided ethanol injection. Endosc Ultrasound. 2024; 13: 193-195(文献 12)。

78 歳の高齢インスリノーマに対する EUS ガイド下エタノール注入療法の症例報告。低血糖を主訴に精査を実施し、造影 CT で膵頭部に 10 mm の腫瘍があり、EUS-FNB で PNEN、Grade1 の診断となった。選択的カルシウム負荷試験（SACI テスト）で、胃十二指腸動脈（GDA）からのインスリンレベルの

上昇を認めたため、同部位が責任病変と考えエタノール注入療法を実施。治療後には低血糖は改善し、SACI テストでは GDA からのインスリンレベルは正常化していた。腫瘍自体も完全焼灼ができており、治療後 3 年の経過で腫瘍および低血糖の再発は認めていない。

(4) 上記の (1) から (3) を踏まえた要望の妥当性について

< 要望効能・効果について >

1) 先進医療 B の治療成績 (文献 3) では、6 ヶ月後の腫瘍の完全焼灼率は 88%(22/25)であり、現在までの治療後 5 年の前向き観察研究においても、再発例は認めていない (観察期間中央値 36 カ月)。過去の海外を含めた報告 (文献 9-11) から 50-80%の腫瘍制御は可能であることから一定の治療効果は認めると言える。また、インスリノーマの症例報告 (文献 12) ではエタノール注入療法前後の SACI テストの結果で、ホルモン産制能を抑制していることは明らかであり、低血糖の改善に寄与すると考える。過去の海外を含めた報告 (文献 6-9) でも低血糖症状の改善率は 60-100%と報告され、希少疾患のため報告数は少ないものの、エタノールを注入することで、ホルモン分泌能を抑制すると言える。

< 要望用法・用量について >

1) 1 回のエタノール注入量は 2.0mL までと規定することで、本邦での先進医療 B の治療では安全に実施することができていた (文献 3)。過去の文献 (文献 9) からエタノール注入量が 2.0ml を超えた場合に肺炎が起きやすいことが報告されており、安全に実施するためにも規定することが重要と考える。また、肝臓がんに対する経皮的エタノール注入療法のように、治療機会を複数回に分けて、残存部位に少量追加することで完全焼灼率を向上させることも可能であり、注入量の規定と治療機会を分けることは理にかなっていると言える。

< 臨床的位置づけについて >

1) 現在のところ、腫瘍径 20mm 以内の PNEN に対する治療選択肢は手術または経過観察(10mm 未満)のみである。エタノール注入療法は手術に比べて治療効果が劣るものの、適切な選択基準を守れば安全に実施可能であり、一定の腫瘍制御も期待できる。また、腫瘍サイズが大きくなると、エタノール注入による完全焼灼が困難になるのみならず、リンパ節転移率も上昇してくる可能性があり、先進医療 B で実施した選択基準 (腫瘍径 15mm 以内の Grade1) に準じて行うことが妥当と考える。国内の大規模データからは腫瘍径 15 mm 未満かつ G1 のリンパ節転移率は 0-3.1%と報告されており (文献 13、14)、本治療は局所治療であることから、まず手術を優先的に検討し、手術不適もしくは手術希望のない患者に対して実施することが適切と考える。なお、機能性 NEN (インスリノーマ) に対するホルモン症状の改善については、手術までの症状コントロールや手術不適の患者に対して症状緩和を目的としてエタノール注入療法を行うことも選択肢の一つと考える。

4. 実施すべき試験の種類とその方法案

1) 先進医療 B の実績をもって、各実施施設で患者同意のもと自費診療による本手技が実施されており、今後は膵臓学会主導で、使用実態調査を行い、有効性と安全性に関するデータを集積していく。

2) 先進医療 B が非 GCP であることから、当該医薬品の薬事承認一部変更申請（もしくは新規申請）を行う場合は治験による有効性・安全性評価が必要と考えられるが、希少疾患であり大規模な治験（比較試験等）は症例集積性や倫理的観点から実施可能性が極めて低い。追加の試験が必要となった場合は先進医療 B と同様の試験デザインで追加試験を行うことも想定している。また疾患の特性上、長期予後についての情報が必要であると考えており、こちらについては市販後臨床試験によりデータを集積する。また膵臓学会や内視鏡学会が主体となり適正使用指針の策定も必要と考える。

5. 備考

--

6. 参考文献一覧

1) Ito T, Sasano H, Tanaka M, et al. Epidemiological study of gastroenteropancreatic neuroendocrine tumors in Japan. J Gastroenterol. 2010; 45: 234-43.

2) Falconi M, Mantovani W, Crippa S, et al. Pancreatic insufficiency after different resections for benign tumours. B J Surg. 2008; 95: 85-91.

3) Matsumoto K, Kato H, Itoi T et al. Efficacy and safety of endoscopic ultrasonography-guided ethanol injections of small pancreatic neuroendocrine neoplasms: a prospective multicenter study. Endoscopy. 2025; 57: 321-329.

4) Garg R, Mohammed A, Singh A et al. EUS-guided radiofrequency and ethanol ablation for pancreatic neuroendocrine tumors: A systematic review and meta-analysis. Endosc Ultrasound. 2022; 11: 170-185.

5) Matsumoto K, Kato H. Endoscopic ablation therapy for the pancreatic neoplasms. Dig Endosc. 2023; 35: 430-442.

6) Levy MJ, Thompson GB, Topazian MD et al. US-guided ethanol ablation of insulinomas: A new treatment option. Gastrointest Endosc 2012; 75: 200-6.

7) Qin SY, Lu XP, Jiang HX. EUS-guided ethanol ablation of insulinomas: Case series and literature review. Medicine 2014; 93: e85.

8) Paik WH, Seo DW, Dhir V, Wang HP. Safety and efficacy of EUS-guided ethanol ablation for treating small solid pancreatic neoplasm. Medicine

2016; 95: e2538

9) Park DH, Choi JH, Oh D et al. Endoscopic ultrasonography-guided ethanol ablation for small pancreatic neuroendocrine tumors: Results of a pilot study. Clin Endosc 2015; 48: 158–64.

10) Choi JH, Park DH, Kim MH et al. Outcomes after endoscopic ultrasound-guided ethanol–lipiodol ablation of small pancreatic neuroendocrine tumors. Dig Endosc 2018; 30: 652–8

11) Matsumoto K, Kato H, Kawano S et al. Efficacy and safety of scheduled early endoscopic ultrasonography-guided ethanol reinjection for patients with pancreatic neuroendocrine tumors: Prospective pilot study. Dig Endosc 2020; 32: 425–30.

12) Matsumoto K, Komatsubara M, Inagaki K et al. Hormonal changes revealed by selective arterial calcium injection tests in patients with insulinoma treated with EUS-guided ethanol injection. Endosc Ultrasound. 2024; 13: 193-195.

13) Hijioka S, Yamashige D, Esaki M et al. Factors Affecting Nonfunctioning Small Pancreatic Neuroendocrine Neoplasms and Proposed New Treatment Strategies. Clin Gastroenterol Hepatol. 2024; 22: 1416-1426.

14) Murakami M, Fujimori N, Nakata K et al. Machine learning-based model for prediction and feature analysis of recurrence in pancreatic neuroendocrine tumors G1/G2. J Gastroenterol. 2023; 58: 586-597.