

表1 認知障害エビデンステーブル

著者・年	論文名	対象	検証対象、統計手法	結果	レベル
Picascia M, et al. 2016	Spectrum of cognitive disorders in idiopathic normal pressure hydrocephalus.	probable iNPH患者64名と、年齢、性別、教育歴を一致させた健康高齢者58名、iNPH患者全例が、Evans index>0.3以上の脳室拡大を有し、脳脊髄液の狭小がなかった。また、側脳室嚢角の拡大、高位円蓋部の狭小化、脳室角が40°以上、CTかMRIで脳室周囲の信号の変化を認めるなど脳脊髄液の内容容の変化を認める。MRIで中脳水道や第4脳室の脳脊髄液の流れを認める。のうち少なくとも1つを有していた。全ての患者が、タップテストで有意改善を認めている。	運動状態の評価としてCUPDRS Part IIIを施行。神経心理学的評価としてMMSE、Digit-span, Word Span and Spatial Span, Rey15語聴覚性言語学習検査、論理的記憶課題、FAB、Attentive matrices、語流暢性課題、構成課題を施行。	健康高齢者と比較して、iNPH患者は、言語性記憶を除く全ての神経心理学的有意に成績が悪かった。iNPH患者のうち、全般的認知機能障害を示す患者群は、他の患者群より有意に罹病期間が長く、重度の運動障害を認めた。一方で、単一メインの認知障害のみを認める患者群や、認知障害を認めない患者群は、他の患者群より若く、運動障害も軽度で、罹病期間も短かった。	3b
Bugallo P, et al. 2014	Profile of cognitive dysfunction and relation with gait disturbance in Normal Pressure Hydrocephalus.	Probable iNPH患者17名と、対照群として患者の家族14名。iNPHの選択基準は、左右対称で緩徐進行性の歩行障害を有する、尿失禁と認知障害のうち少なくとも1つ以上を有する、発症が40歳以上、非交通性の水頭症、Evans index>0.3の脳室拡大、CSF圧が正常、他の疾患の除外。	両群に対して、認知機能評価としてMMSE、WMSの直後再生課題、Stroop test、カテゴリー流暢性課題、文字採字課題、レーヴン色彩マトリックス検査、Rey複線図形課題を施行し、歩行評価として10m歩行検査を施行した。両群の認知機能を比較した。認知機能と画像所見(脳室の大きさ、白質虚血病変)、または認知機能と歩行の相関を解析した。	iNPH患者群では対照群と比較して、全ての認知検査の結果が悪かった。標準得点では、Rey複線図形課題(複写と再生)の結果が最も悪く、次いでレーヴン色彩マトリックス検査、逆唱、カテゴリー流暢性課題、Stroop test、直後再生課題、文字採字課題の順に悪かった。MMSEの点数が低い、全般的認知障害を認めた患者群では、対照群と比較して、全ての検査の結果が悪かった。MMSEが高い患者群では、Rey複線図形課題(複写と再生)、レーヴン色彩マトリックス検査、文字採字課題の結果が悪かった。認知障害と画像所見との相関は認めなかった。また、認知障害と歩行の変数と健康者と比較してiNPH患者群、全ての神経心理学的検査においても有意に成績が悪かった。いずれの検査も鑑別能は同程度(AUC値は.88-.93であり、Grooved Pegboardが最も鑑別能が高かった。また全ての検査の中で、Grooved Pegboardsは、術後に有意改善を認めた患者の割合が最も高かった。	3b
Hellström P, et al. 2012	The neuropsychology of iNPH: findings and evaluation of tests in the European multicentre study.	iNPH患者142名。対照群として、健康者108名。iNPHの選択基準は、緩徐進行性の歩行障害、Evans index>0.3の脳室拡大。	両群に対して、Grooved PegboardとThe Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT)、Stroop testを術前と術後3ヶ月に施行した。	健康者と比較してiNPH患者群、全ての神経心理学的検査においても有意に成績が悪かった。いずれの検査も鑑別能は同程度(AUC値は.88-.93であり、Grooved Pegboardが最も鑑別能が高かった。また全ての検査の中で、Grooved Pegboardsは、術後に有意改善を認めた患者の割合が最も高かった。	3b
Iseki C, et al. 2013	Subclinical declines in the verbal fluency and motor regulation of patients with iNPH (asymptomatic ventriculomegaly with features of idiopathic NPH on MRI): a case-controlled study.	AVIMを認める人8名と、Possible iNPH患者6名と、健康者21名。AVIMの選択基準は、iNPHのMRIの特徴(Evans index>0.3の脳室拡大、高位円蓋部の狭小化)を認める、3歳を認めない。Possible iNPHの選択基準は、上述のiNPHのMRIの特徴を認める、3歳のうち1つ以上を有する。	各群に対して、MMSE、HDS-R、流暢性課題、FAB、TMT-A、Bを施行した。	健康者群と比較して、AVIM群ではカテゴリー流暢性課題、FABのリアの系列動作で有意に成績が悪かった。	3b
Andrén K, et al. 2014	Natural course of idiopathic normal pressure hydrocephalus.	診断からシャント術まで、6か月以上待機することとなった、iNPH患者33名を、手術延期群とした。対照群として、過去の登録データから抽出した、診断から3か月以内にシャント術を受けたiNPH患者69名を、早期手術群とした。	早期手術群は、診断時と術後3か月後に症状を評価した。手術延期群では、術前に再度、症状評価を行った。症状は、iNPH scale scoreとmRS、MMSEで評価した。	手術延期群では、診断時と比べて術前に、認知のiNPH scoreとMMSEが有意に低かった。手術延期群では、術後にMMSEが有意に改善し、早期手術群では、術前に認知のiNPH scoreが有意に改善した。術後の症状の改善は、両群で同程度であった。手術延期群では手術機中にて症状が悪化したため、両群の術後の機能を比較すると、認知のiNPH scoreを含むいくつかの項目で、早期手術群の方が良い成績であった。	4
Kazui H, et al. 2015	Lumboperitoneal shunt surgery for idiopathic normal pressure hydrocephalus (SINPHON-2): an open-label randomised trial	iNPH患者102名。選択基準は、60歳から85歳、3歳のうち少なくとも1つ以上を有する。MRIにてEvans index>0.3の脳室拡大と高位円蓋部の狭小化を認める。脳室拡大を来しうる先行疾患がない、CSF圧と性状に異常を認めない。	割付後1ヶ月以内にLPシャント手術を受ける即時群と、割付後3ヶ月間は運動療法を行い、その後LPシャント手術を受ける延期群に、無作為割付を行った。割り付けの3ヶ月後と手術の12ヶ月後に、iNPHGS認知の評価点とMMSE、FAB、TMT-A、WAIS-IIIの符号を施行した。	割付3ヶ月後、即時群ではTMT-Aを除く全ての認知検査結果が有意に改善した。延期群では、有意改善を認めなかった。延期群に比べて即時群では、TMT-Aを除く全ての認知検査の改善が有意に高かった。手術12ヶ月後の結果は、両群で有意差を認めなかった。	1b
Solana E, et al. 2012	Cognitive disturbances and neuropsychological changes after surgical treatment in a cohort of 185 patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus.	iNPH患者185名。選択基準は、Evans index>0.3の脳室拡大、3歳のうち少なくとも1つ以上を有する。症状が他の疾患で説明できない。	シャント術前と手術6か月後にMMSEとWMS-Rの情報と見当識、図形の記憶、RAVLT、数唱、流暢性課題、TMT-A、B、Purdue Pegboard Testを施行した。	術後に、数唱の順唱とTMT-Bを除く全ての課題で有意改善を認めた。しかし、患者個々に解析すると、有意な改善を認めた患者は50%未満であった。ロジスティック回帰分析により、術前のMMSEの得点とRAVLTやTMT-Bの改善と相関し、術前のMMSEの最低得点が情報と見当識や数唱の逆唱、カテゴリー流暢性課題、Purdue Pegboard Testの改善と相関した。	4
Kazui H, et al. 2013	Predictors of the disappearance of triad symptoms in patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus after shunt surgery.	iNPH患者71名。選択基準は、60歳から85歳、3歳のうち少なくとも1つ以上を有する。MRIにてEvans index>0.3の脳室拡大と高位円蓋部の狭小化を認める。脳室拡大を来しうる先行疾患がない、CSF圧と性状に異常を認めない。	シャント術後の12ヶ月後にiNPHGSの認知スコアが0か1に改善した患者を症状消失群、症状が残存した患者を症状残存群とした。認知障害は、iNPHGSの認知の評価点、MMSEで評価した。	術前にiNPHGS認知の評価点が0以上であった53名のうち、27名(50.9%)で評価点が0か1に改善した。MMSEは有意に改善した。多変量ロジスティック回帰分析の結果、術後の認知障害の消失を有意に予測する因子は、iNPHGS認知の評価点が低い、MMSE得点が高い、MMSEの記憶と構成課題の得点が高いことであった。	2b
Koivisto AM, et al. 2013	Poor cognitive outcome in shunt-responsive idiopathic normal pressure hydrocephalus.	iNPH患者146名。選択基準は、3歳のうち少なくとも1つ以上を有する、CTかMRIにてEvans index>0.3の脳室拡大を認める。	MMSEや神経心理学的検査を施行した。最終評価時点で、認知症の診断基準を満たす認知症群と、MCIの診断基準を満たすMCI群、非認知障害群に分類した。3群間で認知機能の差を解析した。多変量ロジスティック回帰分析により、術後に認知症を認めること危険因子を調べた。	平均フォローアップ期間は4.8年であった。最終評価時点で、44%(67名)の患者で認知症を認め、27%で軽度認知障害を認めた。27%では認知障害は認めなかった。高齢である、初発症状が記憶障害である、シャント手術後の病期延長、術後のMMSEの最低得点が情報と見当識や数唱の逆唱、カテゴリー流暢性課題、Purdue Pegboard Testの改善と相関した。	4
Vakii S, et al. 2016	Timing of surgical treatment for idiopathic normal pressure hydrocephalus: association between treatment delay and reduced short-term benefit.	iNPH患者393名。選択基準は、3歳のうち少なくとも1つ以上を有する。脳脊髄液排除後に症状が改善する。脳脊髄液圧が25cmH2O以下、VPシャント手術を受けた。	シャント術前の症状に加え、術後6か月と最終評価時に、MMSE、mRS、Barthel Index、Wikikiso score、TUG、Tinetti balance assessmentを施行。多項ロジスティック回帰分析を用いて、術前の病期と、術後の症状の改善の関係を調べた。	術前の病期の長さは、術後6か月の歩行障害の結果の悪さや、3歳以下の改善を認めないリスクの増加と有意に相関した。また、病期が長くなると、術後6か月に排尿障害や認知障害が改善しないリスクが増える傾向にあった。60-70歳の患者群では、病期の長さがMMSEの低さと相関し、70-80歳の患者群では、認知障害の改善の欠如と有意に相関した。	4
Yamamoto D, et al. 2013	Association between milder brain deformation before a shunt operation and improvement in cognition and gait in idiopathic normal pressure hydrocephalus.	iNPH患者16名。選択基準は60歳以上、3歳のうち少なくとも1つ以上を有する。Evans index >0.3の脳室拡大、MRIで高位円蓋部の狭小化を認める。症状や画像所見を来す他の疾患がない、iNPHを来す既往歴がない、LPシャント手術3か月後に3歳の改善を認める。	MMSEとADAS、FAB、TMT-Aを施行した。脳室とシルビウス裂の体積の和(vVS)と、高位円蓋部の体積(vHCM)を測定して、その比率(vVS/vHCM)を算出した。	術前のvVS/vHCMは、FAB、TMT-Aの改善と負の相関を示した。vVS/vHCMの術前後の変化と、認知の術前後の変化の間には、有意な相関を認めなかった。	4
Narita W, et al. 2016	High-Convexity Tightness Predicts the Short Response in Idiopathic Normal Pressure Hydrocephalus	iNPH患者60名。3歳のうち少なくとも1つ以上を有する。disproportionately enlarged subarachnoid space hydrocephalus (DESH)の画像的特徴を示す。他の変性疾患に特徴的な臨床症状や画像所見がない、iNPHを来す既往歴がない。	シャント術前にMRIを実施。術前と手術1年後に臨床症状を評価した。MRIではEvans index、高位円蓋部の狭小化、シルビウス裂の開大、脳室角、脳室の局所的拡大、側脳室上壁の凹凸、深部白質や脳室周囲の高信号域を定量的に評価した。iNPHGSの総得点を臨床的な主要評価項目とした。iNPHGSの下位項目と、TUG、MMSEを副次評価項目とした。単回帰分析により、術前の画像的特徴と術後の症状変化の相関を調べた。多変量回帰分析により、術後の予後を最もよく予測する術前の画像的特徴を調べた。	単回帰分析では、術前の高位円蓋部の狭小化と、脳室角の大きさ、シルビウス裂の狭小化が、手術1年後の臨床症状改善と相関した。多変量回帰分析では、高位円蓋部の狭小化が、単独で手術1年後の臨床症状の改善を予測した。	4
Lim TS, et al. 2014	Evaluation of coexistence of Alzheimer's disease in idiopathic normal pressure hydrocephalus using ELISA analyses for CSF biomarkers.	Possible iNPH患者25名。選択基準は、脳室拡大、3歳のうち少なくとも1つ以上を有する。症状がiNPHによると判断される。	CSFを採取し、T-tauとP-tau、Aβ42を測定した。17名のAD患者と10名の健康者のCSFを採取した。注意とワーキングメモリ、言語機能、視空間認知機能、記憶、前頭葉機能を評価できるSeoul Neuropsychological Screening Battery (SNSB)を施行した。	Aβ42のみが、AD患者群と健康者群で有意に異なっており、健康者からAD患者を鑑別するカットオフ値として490pg/mlが算出された。8名のiNPH患者のAβ42がカットオフ値以下であり、CSF Aβ42低値群とした。一方で11名のiNPH患者のAβ42がカットオフ値以上であり、CSF Aβ42高値群とした。CSF Aβ42高値群と比べて、CSF Aβ42低値群は、術前に重度の注意障害、視空間認知障害、言語性記憶障害を認め、またCSF排除後の語流暢性課題とStroop testでの改善が小さかった。	3b
Kang K, et al. 2014	Idiopathic normal-pressure hydrocephalus, cerebrospinal fluid biomarkers, and the cerebrospinal fluid tap test.	iNPH患者31名。選択基準は、発症が40歳以上、3歳のうち少なくとも1つ以上を有する。CSF圧が正常、Evans index>0.3の脳室拡大、MRIでCSFの交通障害を認めない。	術前に、韓国版MMSE(K-MMSE)とCDR、FAB、TMT-A、iNPHGSを施行。CSF tap test(CSFT)を施行。CSF中のAβ42とP-tauを測定。CSFバイオマーカーと術前の臨床症状との間の相関を解析。CSFT respondersとCSFT non-respondersに群分けし、CSFバイオマーカーと比較した。	CSF Aβ42の低さと、術前の認知検査(K-MMSE、FAB、iNPHGS)の認知機能の成績の悪さと有意に相関した。CSFT respondersと比較してCSFT non-respondersでは、CSF P-tau/Aβ42之比が有意に高かった。	4
Miyajima M, et al. 2013	Soluble amyloid precursor protein α in the cerebrospinal fluid as a diagnostic and prognostic biomarker for idiopathic normal pressure hydrocephalus.	iNPH患者46名。選択基準は、特発性正常圧水頭症診療ガイドライン第1版の診断基準を満たす、CSF tap testで陽性の結果、LPシャント手術を実施された。	対照群として、健康高齢者8名と、AD患者10名。iNPH群には術前にMMSEとFABを施行した。全群のCSF total tau、p-tau、sAPP、Aβ42を測定し、対照群からiNPHを鑑別するカットオフ値を定めるため、ROC曲線を用いた。	AD群と比較して、iNPH群ではCSF total tau、p-tau、sAPP、sAPP α、sAPP βが有意に低かった。p-tau、sAPP α、sAPP βは、iNPHとADと健康者から鑑別でき、sAPP αは最も鑑別能が高かった。術後のMMSEは25点以上の群と、24点以下の群に分けた群と、25点以上の群では有意にp-tauとsAPP αが低かった。	4

表1 認知障害エビデンステーブル

Nakajima M, et al. 2015	Cerebrospinal fluid biomarkers for prognosis of long-term cognitive treatment outcomes in patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus.	INPH患者36名。選択基準は、特発性正常圧水頭症診療ガイドライン第2版の診断基準を満たす、LPシャント手術を実施された、CSFを採取された、術後2年間フォローされた。	認知改善群(術後にMMSEが25点以上に保たれていた、あるいは術後にMMSEで3点以上の改善があった)と認知不良群(術後にMMSEが24点以下であり、かつ3点以上の改善がなかった)に分けた。2群間でCSFバイオマーカー(sAPP α , sAPP β , A β 1-38, A β 1-42, p-tau, L-PGDS, Cystatin C)の値を比較した。	認知不良群と比較して認知改善群では、術前のCSF中のA β 1-38/A β 1-42比とp-tauが有意に低く、A β 1-38/p-tauが有意に高かった。ROC解析から、これら3つの指標は、両群をよく分けることができた。	3b
Kazui H, et al. 2016	Association between high biomarker probability of Alzheimer's disease and improvement of clinical outcomes after shunt surgery in patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus.	INPH患者44名。選択基準は、60歳以上、3徴のうち少なくとも1つ以上を有する、Evans index>0.3の脳室拡大、MRIで高位円蓋部の狭小化を認める、臨床症状に影響を与える他の病態を画像検査で認めない、sNPHを起こす病態を認めない、CSFの内容や圧、Queckenstedt's testで異常を認めない、CSF中のA β 42とt-tauの測定に同意をする、LPシャント手術前後の評価時点で有香事象を認めない。	認知機能は、WAIS-IIIの符号探題、RBMTの物語の遅延再生課題、WMS-Rの注意/集中力の課題、MMSE、FABを、術前と手術3カ月後に施行した。術前の髄液穿刺で採取したCSFからA β 40, A β 42, t-tauを測定し、AD index(t-tau \times A β 40/A β 42)>3483であればINPH/AD+群、そうでなければINPH/AD-群とした。	両群で、術後に全般性認知障害と精神運動速度、注意力が有意に改善した。遅延再生は、INPH/AD+群よりINPH/AD-群で有意によく改善した。遅延再生の改善は、AD indexと有意に負の相関を示した。	3b
Hiraoka K, et al. 2015	Amyloid deposits and response to shunt surgery in idiopathic normal-pressure hydrocephalus.	INPH患者10名。選択基準は、発症が60歳以降、3徴のうち少なくとも1つ以上を有する、MRIにてEvans index>0.3の脳室拡大と高位円蓋部の狭小化を認める、CSF圧と性状に異常を認めない、CSF tau testで陽性の結果、症状が他の変性疾患や非変性疾患で説明できない、脳室拡大を来しうる先行疾患がない。	同じPETスキャンで検査を行った、10名の健常者と、10名のAD患者を対照群とした。PETを用いたアミロイド画像検査を実施し、両群でSUVRe値を比較した。術前と術後3カ月に、MMSE、FAB、TMT-A、流暢性課題などを施行した。皮質SUVReと術前の臨床症状、術後の臨床症状の改善との相関を解析した。	INPH患者10名のうち5名では、AD患者と同程度に高い皮質SUVRe値を示した。しかし残りの5名のINPH患者では、健常者と同程度に低いSUVRe値を示した。また、INPH群では、皮質SUVRe値と術後の認知の改善が、有意に逆相関した。	4

表2 排尿障害エビデンステーブル

著者・年	対象	方法	結果	レベル
Sakakibara R, et al. 2016	SINPHONIの基準でdefinite iNPH患者75例(術前probable iNPH)。	術前・術後の脳血流と膀胱障害の関係を調べた。脳血流は123I-IMP-SPECTで平均CBFおよび3D-SSP解析。膀胱障害はJNPHGS-Rで評価。Grade 0: 障害なし、1: 尿意切迫・頻尿、2: 週に1~3回の尿失禁、3: 1日1回以上の尿失禁、4: コントロール喪失。1以上の改善を「改善」、1以上の悪化を「悪化」、それ以外を「変化なし」と定義。	改善例(32例)では両側中部帯状回、頭頂葉、左前頭葉の血流増加が見られた(p<0.05)。悪化例(11例)では有意な血流改善を認めなかった。変化なし例(32例)ではシルビウス裂、側脳室の拡大が改善したことと思われる血流増加が認められた。	4
Sakakibara R, et al. 2012	SINPHONIの基準でdefinite iNPH患者97例(術前probable iNPH)。	iNPH grading scaleで尿路症状を評価し重度(2以上)と軽度(1以下)に割り付け。両群とも123I-IMP脳血流SPECTを施行、平均tracer countを算出し比較。	重度群では両側前頭葉皮質右側ドミナントと左下側頭回で有意にtracer activityが低下(P<0.05)。歩行障害・認知機能障害が少ない、またはない例で同様の分析を行っても同様の結果であった(P<0.05)。	4
Liu A, et al. 2016	iNPH患者58例。診断基準は明らかにされていない。選択基準は21歳を越える、治療歴なし、Evans Index>0.3、MRI上第3脳室の形態正常で非閉塞性、外傷・腫瘍・感染・出血によらない、術前のルンバールタップで初圧25cm H2O未満	放射線ガイド下もしくは超音波モニター下に経皮的VAシャントを施行、術前と術後でKuboraのiNPH grading scaleを比較。	術前は43例(74%)に尿失禁(中央値grade2、四分位範囲1-3)が存在。52%に改善が見られたが、術後も28例(48%)にいくらかの尿失禁(中央値grade1、四分位範囲0-2)が残存。	4
Vakili S, et al. 2016	Relkinらの診断基準に基づいたiNPH患者393例	VPシャント試行までの罹病期間と、症状の改善との関係を、多変量ロジスティック回帰分析で評価。	罹病期間が長いほど、手術6ヶ月後の尿失禁の改善が見られない可能性が高まる傾向を認めた。	4
Kazui H, et al. 2015	日本のiNPHガイドライン第二版に基づいたprobable iNPH患者でFAS解析に該当した88例	LPシャント即時施行群と3ヶ月後遅延施行群に無作為に分け、3ヶ月後のiNPHGSの改善度を比較。また、両群の術前からシャント1年後のiNPHGSの変化を比較。	ベースラインと比較し、3ヶ月後のiNPHGSの排尿スコアは、LPシャント即時施行群でのみ有意に改善し、両群での変化に有意差を認めた。術前と比較し、シャント1年後のiNPHGSの排尿スコアは、両群とも有意に改善し、両群での変化に有意差を認めなかった。	1c
Krzastek SC, et al. 2017	Relkinらの診断基準でのprobable iNPH患者55例	下部尿路症状(LUTS)を、International Consultation on Incontinenceが作成した質問表で評価し、中等度以上のLUTSを持つ患者にウロダイナミックテストを勧めた。	全体での尿失禁スコアは軽度から中等度で、90.9%が尿漏れを、74.5%が尿失禁を経験していた。最も多い過活動膀胱の症状は夜尿で、最も気になる症状として切迫性尿失禁が上だった。	4
Campos-Juanatey F, et al. 2015	NPH患者81例。Marques de Valdecilla University HospitalのNeurosurgery Departmentで診断されたもの。脳室拡大があり脳脊髄圧が正常範囲。	International Society of Continenenceの提唱する方法に基づきウロダイナミックスタディを行った。	尿意切迫が80.9%に、尿失禁が70%に認められた。ウロダイナミックスタディで評価できなかった2例を除く79例のうち56例(70.9%)で排尿筋過活動が、6例(7.6%)で腹圧性尿失禁が、5例(6.3%)で下部尿路閉塞が、4例(5%)で排尿筋低活動が認められた。8例(10.1%)は正常であった。	4

表3 三徴以外の症状エビデンステーブル

著者・年	対象	方法	結果	レベル
Chankaew E, et al. 2016	NPH患者53例(内、iNPH38例)	シャント術前と術6ヶ月後に、3徴の評価に加え、球麻痺症状も評価。	嚥下の評価ができた50例中、43例が術前に嚥下障害を持っており、そのうち37例が術6ヶ月後に嚥下障害の改善を認めた。術前の嚥下機能の重症度は、歩行障害や認知機能と有意な相関を認めた。発語の評価ができた49例中、33例で構音障害を認め、術後有意な改善は見られなかった。術前の構音障害は、歩行障害と有意な相関を認めた。声量は術後有意に改善した。49例中、37例で発語の質に障害があり、そのうち21例が術6ヶ月後に改善した。術前の発語の質は認知機能と優位に相関した。	4
Kanemoto H, et al. 2016	本邦のガイドラインでprobable iNPHの患者22例	シャント術前とシャント術3ヶ月後に、3徴の評価に加え、精神症状をNeuropsychiatric Inventory (NPI)、介護負担をZarit Burden Interview (ZBI) で評価。	LPシャント後、アパシーと抑うつNPIの平均値は有意に改善し、特に抑うつNPIの優勝率は有意に減少した。アパシー、脱抑制、易怒性の改善は、介護負担の改善と相関した。アパシーの改善は前頭葉機能や排尿障害の改善と相関した。	4
Israelsson H, et al. 2016	176例のiNPH患者と、年齢性別をマッチさせた368例のコントロール群 (iNPH-CRash studyの一部)	シャント術前とシャント術3ヶ月後に、抑うつをGeriatric Depression Scale 15 (GDS-15)で評価。	年齢、性別、脳血管障害、血圧で調整した上で、iNPH群では術前術後共に、コントロール群よりGDS-15の平均値が高く(4.9 (3.7) vs 1.9 (2.3))、うつが疑われる患者が多く(46% vs 13%)、重度の鬱が疑われる患者が多かった(7.3% vs 0.6%)。iNPH群では、術前と比較し、術後にうつが疑われる患者数が減少した。	4
Peterson KA, et al. 2016	NPH患者22例(内、iNPH患者15例)	シャント術前と術3-9ヶ月後に、CTまたはMRIで尾状核萎縮の指標であるbicaudate ratio (BCR) を、IQ及び全般的な機能評価にNART及びMMSEを、語流暢性の評価にControlled Oral Word Association Test (COWAT) を、言語記憶の評価にHopkins Verbal Learning Test (HVLT) を、抑うつの評価にGeriatric Depression Scale (GDS) を、アパシーの評価にApathy Evaluation Scale (AES) を試行。	術前のGDSとAESはBCRと有意な正の相関を認めた。シャント術前と比較し、術後、COWATとHVLTの遅延再生・再認課題で有意な改善を認めた。術前後でのAESの変化は、MMSEの変化と負の相関を認め、GDSの変化と正の相関を認めた。	4
Oliveria MF, et al. 2014	iNPH患者35例	Mini-International Neuropsychiatric Interviewを用いて、精神医学的な評価を行なった。	35例中25例に精神医学的な症候群を認めた。抑うつ-不安症候群は17例で、精神病症候群は7例で、双極性障害は1例で見られた。精神医学的な症候群は、男性より女性で多く見られた(60% vs 86%)。精神医学的な症候群の有無で、Evans index、MMSE、iNPHGS、TUGに有意差は見られなかった。	4
Junkkari A, et al. 2015	possible iNPH患者132例と、年齢・性別をマッチさせたコントロール3372例	生活の質の評価尺度health-related quality of life (HRQoL) に影響する因子を、iNPHGS、Beck Depression Inventory (BDI)、MMSEで評価した3徴の重症度、抑うつ、認知機能から探索。	iNPH群ではコントロール群に比べ、HRQoLの平均値が低かった。中等度以上の抑うつ症状を持つiNPH患者では、抑うつ症状のないiNPH患者よりHRQoLの平均値が低かった。ステップワイズ法を用いた多変量線形回帰分析により、より高いiNPHGSの合計点と、より高いBDI得点が、HRQoLの低得点の予測因子となった。	4

表4 鑑別診断エビデンステーブル

著者・年	対象	方法	結果	レベル
S. Kanno et al. 2012	シャント術を受けた probable iNPH 患者連続 20 例および年齢、性別、MMSE を合わせた AD 患者 20 例。	20 から 1 まで逆に数え、最初に間違えた数と、数え終わるまでに要した時間を記録する counting-backward 課題を両群で行い比較した。	iNPH 群は AD 群と比較して遂行機能を評価するすべての項目で低得点であった。Counting-backward 課題で初めに間違えた数について cut off を 3.25 とすると感度 80%、特異度 85% で iNPH と AD を鑑別する事ができ、有用と考えられた。	4
M. Laidet et al. 2015	Relkin らの診断基準での iNPH 患者 37 例 (possible 27 例、probable 10 例) および iNPH に似た患者 20 例 (歩行障害、認知機能障害、Evans ratio > 0.30)	CSF tap test 40ml の施行前と施行後 24 時間で神経心理学的に評価。	iNPH 群では tap 後に語流暢性が有意に改善した一方で、非 iNPH 群では前後で変化を認めなかった。多変量ロジスティック回帰分析の結果としては、音韻性語流暢検査と Color Trails Test が iNPH と非 iNPH を鑑別し得る検査であった。	4
Annachiara 2015	Relkin らの診断基準での iNPH 24 例、各診断基準に基づき 1 年以上の少なくとも経過で確定されている DLB 患者 30 例、AD 患者 22 例、健常コントロール 40 例が対象。	MRI の coronal image で callosal angle を測定。	iNPH 患者は他疾患及び健常コントロールと比較して callosal angle が有意に低値であった。123 度を cut-off とした時に iNPH を AD/DLB から感度 95.2%、特異度 100% で鑑別し得た。	4

表5 依存疾患エビデンステーブル

Title	対象	方法	結果
Frontotemporal dementia as a comorbidity to idiopathic normal pressure hydrocephalus (iNPH): a short review of literature and an unusual case.	59歳 女性	経過観察とその報告	59歳女性 CSORF72の拡張関連のbvFTDとiNPHの合併例報告。遺伝子的にも、病理的にも、臨床的にも診断されたbvFTDでシャント術の効果があった症例の第一の報告。
Vascular risk factors in INPH: A prospective case-control study (the INPH-CRash study).	176名のpossible iNPH患者と368名のコントロール	multivariable logistic regression analysis. 10種類の血管性リスク因子(高血圧、脂質異常症、糖尿病、肥満、心理社会的因子、喫煙習慣、飲酒習慣、食事習慣、心疾患、活動性、心理社会的因子は、抑鬱の存在または高いストレスが存在すること、と定義されている)と血管疾患(末梢血管疾患:間歇性跛行、頭蓋外脳動脈狭窄、腎疾患、慢性腎障害と脳血管障害:一過性脳虚血発作、脳卒中。虚血性心疾患:心筋梗塞、左脚ブロック、狭心症。)の有無を比較。	血管リスク因子の中で単独でiNPHの発症と関連があったものは、脂質異常症、糖尿病、肥満、心理社会的因子であった。
Association between high biomarker probability of Alzheimer's disease and improvement of clinical outcomes after shunt surgery in patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus.	probable iNPH患者494名。髄液中のAβ40、Aβ42、t-Tauの値からAD病理の合併が疑われる群(iNPH/AD+)18名と疑われない群(iNPH/AD-)26名の2群に分類。		「腰部から腹下腹・腹腔短絡術(lumbo-peritoneal shunt: LPS)施行後3ヶ月の時点における3歳の改善を両群間で比較
Clinical characteristics of idiopathic normal pressure hydrocephalus with Lewy body diseases.	127名のdefinite iNPH患者中、DLB合併が疑われMIBGシンチが行われていた21例	後方視的に診療データを調査	7名にDLBの合併あり
Risk of idiopathic normal pressure hydrocephalus in older inpatients with schizophrenia.	21名の統合失調症患者	iNPHGS、TUG、認知機能検査、CTを施行	possible iNPHが3例みられた
Symptoms of Depression are Common in Patients With Idiopathic Normal Pressure Hydrocephalus: The INPH-CRash Study.	176名のpossible iNPH患者と368名のコントロール	GDSで抑うつ程度を評価	平均すると健康コントロールにくらべ患者群で抑うつを有するものが多くみられ(OR=1.4)、抑うつ疑いも患者群で多く(OR=6.4)、さらに重症の抑うつも患者群で多かった(OR=14.4)
Clinical assessment and prevalence of parkinsonism in Japanese elderly people.	population basedでリクルートした65歳以上の対象者924名	パーキンソニズムの有無をUPDRSで評価	5名にiNPHが見られた。
Concurrent Alzheimer's pathology in patients with clinical normal pressure hydrocephalus: correlation of high-volume lumbar puncture results, cortical brain biopsies, and outcomes.	142名のシャント術を受け、その際に脳生検を受けたiNPH患者	生検	27名がシャント時点でAD病理を有した。
Correlations between mini-mental state examination score, cerebrospinal fluid biomarkers, and pathology observed in brain biopsies of patients with normal-pressure hydrocephalus.	111名のiNPH患者	大脳生検、MMSE、免疫染色、CSF中のアミロイドβ42	111名のiNPH患者の中でMMSE≥24の患者53名、MMSE≤23の患者58名、アルツハイマー病理の無い患者59名、アルツハイマー病理のある患者52名の大脳生検を比較大脳生検によってアミロイドβ42が47%に認められた。免疫染色で染色されたAD病理の範囲の広さとCSF中のアミロイドβ42は関係しておらず、抗リン酸化タウとアミロイドβ42病理があるとCSF中のアミロイドβ42が低い。免疫染色で染色されたAD病理はシャント術前の低いMMSE得点と相関していた。
Neuroleptic malignant syndrome in an elderly patient with normal pressure hydrocephalus overlapping corticobasal degeneration.			CBDを合併したiNPHの高齢患者75歳女性がカルピドバ100mg/日、エンタカボン25mg/日、ドンペリドン30mg/日、パロキセチン10mg/日、βヒスチン16mg/日投薬されていたが、アマンタジン100mg/日を5日前に中止されて悪性症候群を発症したケースレポート
Prospective flutemetamol positron emission tomography and histopathology in normal pressure hydrocephalus.	17名のiNPH患者のうちアミロイドβ病理がある3名。	生検、アミロイドPET	17名のiNPH患者のうちアミロイドβ病理の無い14名と比較し、17名のiNPH患者のうち3名がアミロイドβ病理があり、アミロイドPETで18Fフルテタモール取り込みが増加していた。
Frequency of Alzheimer's disease pathology at autopsy in patients with clinical normal pressure hydrocephalus.	1997年1月1日から2009年1月4日まで剖検された761症例の中で神経変性疾患患者563人	剖検	313人/563人がAD94人/313人がAD病理に加え二次的な認知症の診断がついたiNPHの罹患率は1.6% (9/563)iNPHのうち5人/9人がAD、1人/9人がPD
Assessment of cerebrospinal fluid (CSF) beta-amyloid (1-42), phosphorylated tau (ptau-181) and total Tau protein in patients with Alzheimer's disease (AD) and other dementia at Siriraj Hospital, Thailand.	14AD患者	CSF アミロイドβ 1-42 減少、CSF total tau 増加、CSF リン酸化tau ptau-181 増加	16non-AD患者と比較し 感度CSF アミロイドβ 1-42 減少 85.71%、CSF total tau 増加 7.14%、CSF リン酸化tau ptau-181 増加 0% 特異度CSF アミロイドβ 1-42 減少 0%CSF total tau 増加 100%CSF リン酸化tau ptau-181 増加 93.75%

エビデンス・テーブル：iNPHの剖検例の報告

著者・年	対象	シャントの効果	方法	結果 (iNPHの病理所見)	レベル
Heinz ER, et al. 1970	水頭症の2剖検例。うち1例はiNPHと考えられる。	不明 (シャントの合併症で死亡)	全脳の神経病理学的検索	脳室拡大, 髄膜の混濁・肥厚。その他の記載なし。	
Deland FH, et al. 1972	iNPHと考えられる1剖検例 (髄膜炎・脳炎・頭部外傷の既往なし)	不明 (シャントを予定。その前に死亡)	全脳の神経病理学的検索	脳室拡大, 髄膜線維化, 上衣下グリオーシス, くも膜顆粒の線維化・炎症性変化・過形成, 動脈硬化・器質化血栓, 陳旧性脳梗塞巣	
Sohn RS, et al. 1974	iNPHと考えられる1剖検例	不明 (シャントを予定。その前に死亡)	全脳の神経病理学的検索	脳室拡大, 軽度の前頭葉・側頭葉の萎縮, 髄膜線維化, 動脈硬化, 前頭葉・側頭葉皮質での神経細胞脱落・多数の老人斑・神経原線維変化。病理診断はAD	
Earnest MP, et al. 1974	iNPHと考えられる2剖検例	症例1: あり 症例2: なし	全脳の神経病理学的検索	脳室拡大 (2例), 動脈硬化と多発脳梗塞 (2例), 軽度の髄膜肥厚 (1例), 大脳白質のびまん性脱髄・グリオーシス (1例), 少数の老人斑と神経原線維変化 (1例)	
Lorenzo AV, et al. 1974	5例のNPH。うち2例は剖検例 (1例はiNPH, 他はクモ膜下出血後のNPH)	iNPH例: あり	全脳の神経病理学的検索	iNPH例の病理所見のみ記載: 脳室拡大, 高度の髄膜肥厚, 髄膜・くも膜顆粒の著大な線維化, 著大な動脈硬化・細動脈や毛細血管の硬化像, 多発性の虚血病変 (ラクナ)・脱髄巣, 軽度の皮質神経細胞の脱落, 老人斑や神経原線維変化はない。 病理診断はBinswanger病	
Vessal K, et al. 1974	5例のNPH剖検例。うち4例はくも膜下腔への外傷歴があるので, iNPHは残りの1例と考えられる。ただし, 5例のうち, どの例がiNPHかは特定不能。	不明 (5例中4例はシャント術の合併症で死亡)	全脳の神経病理学的検索	脳室拡大 (5例), 髄膜肥厚 (5例: うち3例は高度) 血管病変 (3例: ただし, iNPH例が血管病変をもっているかは特定不能), 複数例にラクナ梗塞, 全例 (5例) にADを示唆する肉眼病理所見なし	
Di Rocco C, et al. 1977	3例のNPH剖検例。 症例1はくも膜下出血後のNPH。 他の2例はiNPHと考えられる。	不明 (iNPHの2例にはシャント術は行われていない)	全脳の神経病理学的検索	3例に共通の所見は, 脳室拡大, 髄膜線維化, 上衣層の剥離・分断, 上衣下グリオーシス, 脳室周囲の髄鞘崩壊・海綿状空砲化。iNPHの1例には動脈硬化性変化・虚血病巣, 他のiNPH例は大脳皮質の神経細胞脱落・老人斑・神経原線維変化 (ADの病理変化)	
Bal MJ & Vis CL. 1978	iNPHと考えられる5例	症例1: なし 症例2: なし 症例3: なし 症例4: 不明 (術後に死亡) 症例5: あり	全脳の神経病理学的検索	症例1: 脳室拡大, 動脈硬化・多発ラクナ梗塞, 老人斑はなく, ごく少数の神経原線維変化のみ (病理診断: 高血圧性脳血管障害)。 症例2: 脳室拡大, 海馬に多数の老人斑, 神経原線維変化と顆粒空砲変性, 被殻・淡蒼球に軽度の細動脈硬化 (病理診断: ADと高血圧性血管病変)。 症例3: 脳室拡大, 中等度の皮質の萎縮, 海馬・大脳皮質に多数の老人斑・神経原線維変化, 海馬に多数の顆粒空砲変性, 基底核に著大な細動脈硬化と陳旧性ラクナ梗塞。 (病理診断: ADと高血圧性脳血管障害)。 症例4: 脳室拡大, 髄膜の中等度線維性肥厚, 海馬・大脳皮質に多数の老人斑・神経原線維変化, 海馬に多数の顆粒空砲変性。 (病理診断: ADと髄膜肥厚)。 症例5: 脳室拡大, 髄膜の軽度の線維性肥厚, 海馬にごく少数の老人斑・神経原線維変化, 被殻・橋に2個の陳旧性微小梗塞。 (病理の確定診断なし)	
Akai K, et al. 1987	5例のNPH剖検例。 うち2例 (症例1と症例2)はiNPHと記載。	症例1: あり 症例2: なし	全脳の神経病理学的検索	(iNPH 2例の病理所見のみ記載) 2例に認められたのは脳室拡大, 髄膜肥厚・動脈硬化・白質病変。症例1には大脳白質の脱髄・多発ラクナ梗塞, 少数の老人斑・神経原線維変化。 (病理診断: Binswanger病)。症例2の病理診断は原因不明の脳萎縮。	
Newton H, et al. 1989	iNPHと考えられる1剖検例。	あり	全脳の神経病理学的検索	脳室拡大あり, 髄膜肥厚なし, 動脈硬化あり 陳旧性・新鮮多発脳梗塞あり, 脳室周囲グリオーシスあり, 老人斑なし, 神経原線維変化なし	
Del Bigio MR, et al. 1997	11例のNPH剖検例。うち5例はiNPHと考えられる。	iNPH5例のうち, 2例で効果あり, 他の2例では効果なし, 残りの1例では不明 (術後死亡)	全脳の神経病理学的検索	iNPH5例の病理所見: 髄膜線維化 (4例), 高血圧性血管病変 (4例), 老人斑 (3例), 神経原線維変化 (3例), 白質病変 (3例), グルモース変性 (3例)	
Esiri MM & Rosenberg G	NPH16例の剖検例。 うち12例はiNPHと考えられる。	不明 (1例のみシャント術の記載があり, 術後死亡)	全脳の神経病理学的検索	髄膜肥厚 (4例)、血管病変 [5例: うち4例に虚血病変 (1例は虚血病変+出血病変)、残りの1例は虚血病変も出血病変もなし]、AD病変 (5例: 老人斑は中等度~軽度、神経原線維変化は軽度~なし、5例とも病的にADと診断できない)	

Espay AJ, et al. 2008	iNPHと考えられる1剖検例	不明(術後死亡:ただし、術前の髄液ドレナージで症状改善)	全脳の神経病理学的検索	脳室拡大、軟膜の線維化、大脳皮質表層のグリオシス、軽度の動脈硬化。脳梗塞巣なし、レビー小体なし、タウ沈着なし	
Cabral D, et al. 2011	9例のNPH剖検例 (特発性であるかは不詳:記載なし)	不明(全例にシャント術.効果の記載なし)	全脳の神経病理学的検索	全例(9例)に脳室拡大あり.病理診断:8例はAD,1例はPSP.他の病理所見として,大脳白質粗鬆化(3例),嗜銀性顆粒(2例),虚血病変(2例),DLB病理(1例)	
Leinonen V, et al. 2012	10例のNPH疑い例の剖検例. うち7例はiNPHと臨床診断	7例のiNPH全例に効果あり	全脳の神経病理学的検索	iNPH 7例の病理診断: 多発脳梗塞(3例),AD(1例),CBD(1例),原因不明の脳萎縮(1例),死亡直前のクモ膜下出血(1例)	
宮田 元, 大浜 栄作. 2013	iNPHの3剖検例 (probable iNPH 1例、definite iNPH 2例)	症例1:不明(ただし、タップテストで症状改善) 症例2:あり 症例3:あり	全脳の神経病理学的検索	脳室拡大,大脳白質に広範な髄鞘淡明化とグリオシス,小動脈・細動脈硬化および毛細血管周囲硬化像.くも膜の癒着・肥厚なし.ADおよびその他の既知の神経変性疾患の病理所見なし.	

特発性正常圧水頭症のリスクファクターは何か？

著者・年	対象	方法	結果	レベル
Graff-Radford NR et al., 1987	iNPH 患者 19 例、 対照として認知症患者 122 例。	高血圧の合併を調査。	高血圧が iNPH 群で 10 例(53%)、対照群 38 例 (31%)	3b
Krauss JK, et al., 1996	iNPH 患者 65 例、対照 70 例。iNPH の選択基 準は、歩行障害、脳室 拡大あり。	高血圧、糖尿病、高コレ ステロール血症などの 合併症を調査。	オッズ比 高血圧:10.8、糖尿病: 2.1、高コレステロール血 症:3.5、喫煙:2.0	3b
Kuriyama N et al., 2008	Probable および definite iNPH (日本のガ イドライン) 20 例、対照 13 例。	内頸静脈エコー検査に おいて、バルサルバ手 技時に air-contrast 法で 弁逆流を観察。	iNPH 20 例(95%)、 対照群 3 例(23%)に内 頸静脈弁の逆流が認め られた。	3b

Sato H, et al., 2016	Definite iNPH (日本の ガイドライン) 50 例、 健常高齢者 191 例。	<i>SFMBT1</i> (Som-like with four MBT domains protein 1) 遺伝子のイ ントロン 2 の segmental copy number loss (heterozygous) を調 査。	<i>SFMBT1</i> 遺伝子の CNV (copy number variation) は、iNPH で 13 例 (26%)、健常高齢者で 8 例(4.2%)。 オッズ比: 7.94	3b
Jaraj D, et al., 2016	70 歳以上の 1,235 例の 地域住民の登録データ において、頭部 CT 画像 から iNPH を疑う 55 名 の群、その中から症状 を呈する 26 例、対照群 130 例を抽出。	高血圧、糖尿病、肥満な どの合併症を調査。	オッズ比 高血圧: 3.8、糖尿病: 1.75、肥満: 1.85、中等度 以上の白質病変: 9.43	3b
Israelsson H, et al., 2017	スウェーデンで 2 年間 にシヤント手術を受けた iNPH 患者全例 178 例 と、年齢と性別をマッチ させた住民対照群 368 例。	高血圧、糖尿病、肥満な どの合併症を調査。	オッズ比 糖尿病: 2.169、高コレス テロール血症: 2.380、肥 満: 5.428、心血管リスク ファクターによって 25% の iNPH 症例が発生と算 出。	3b

フェーズコントラスト MRI

著者・年	対象	方法	結果	レベル
Tawfik AM, et al. 2017	iNPH 患者 12 例、健常対照 6 例、脳萎縮 14 例	Phase-contrast MRI で手動 ROI による中脳水道の velocity と stroke volume を 2 名が 2 回計測し、判定者内/間一致率と正診率を検討した。	判定者内・間の stroke volume の級内相関係数は 0.97-0.98 で、peak mean velocity の 0.88 より高かった。正診率は stroke volume で 100%, peak mean velocity で 93%であった。	4
Jaeger M, et al. 2016	iNPH 疑い患者 15 例	Phase-contrast MRI による中脳水道の CSF 拍動と頭蓋内圧 (ICP)連続モニターによる圧変動との関連を検討した。	Phase-contrast MRI の stroke volume, mean peak velocity と mean ICP wave amplitude の間に有意な相関を認めなかった。	4
Ringstad G, et al. 2016	iNPH 患者 21 例 (シヤント術施行 17 例)、健常者 2 例	Phase-contrast MRI で中脳水道の net stroke volume (順行流と逆行流の差分) と flow rate を術前後で計測した。	iNPH 患者の 76%で net stroke volume は負の値を示した。術前後を比較できた 12 例では、net stroke volume, flow rate は術後有意に上昇し、逆行流から順行流への転換が示された。	4
Aslan K, et al. 2014	iNPH 疑い患者 39 例、萎縮性脳室拡大 20 例、健常対照 30 例	Phase-contrast MRI による中脳水道 mean flow rate の iNPH と萎縮性脳室拡大との差異を検討した。	iNPH 群の mean flow rate は他群に比し有意に高かった。	4
Forner Giner J, et al. 2014	iNPH 患者 28 例、脳血管障害患者 19 例、健常対照 61 例	Phase-contrast MRI による中脳水道の各種指標による NPH と脳血管障害の識別能を検討した。	Mean diastolic velocity, mean systolic velocity, mean flow, stroke volume で 2 群間に有意差を認め、中でも stroke volume と mean flow は感度 85%,	4

			78%, 特異度 100%であった。	
Stadbauer A, et al. 2012	水頭症患者連続 21 例 (NPH 疑い 5 例?)、健常対照 21 例	Phase-contrast MRI による velocity map で中脳水道の CSF flow dynamics を視覚的に判定した。	水頭症患者中 7 例で hypomotile flow, 8 例 (NPH 疑い 4 例を含む) で hypermotile flow を示した。	4
Penn RD, et al. 2011	NPH 患者 3 例(シャント術有効 2 例)、中脳水道狭窄患者 1 例、健常対照 8 例	Phase-contrast MRI にてシャント術前後の中脳水道の net flow、側脳室壁の動き、脳室容積を測定した。	NPH 患者では、術後に中脳水道 net flow の順行化傾向、脳室容積の減少傾向がみられたが、脳室壁の動きには明らかな傾向を認めなかった。	5

MRI そのほか (VBM, MRS, ASL, DTI, T2*WI, T1WI, T2WI)、CT

著者・年	対象	方法	結果	レベル
Yamashita F, et al. 2014	Definite iNPH 患者 19 例、Alzheimer 病患者 24 例、Parkinson 病患者 18 例、健常対照 14 例	3D-T1WI の脳脊髄液腔を VBM で自動抽出し、脳室・Sylvius 裂 (VS) と高位円蓋・正中部 (HCM) の ROI を用いた識別能を検討した。	iNPH 群では他群に比し、脳脊髄液量が VS で有意に増加、HCM で有意に減少し、VS/HCM 比は有意に高値を示した。VS/HCM 比の感度・特異度は 89%, 100%であった。	3b
Lundin F, et al. 2017	シャント術予定 iNPH 患者連続 14 例 (シャント術有効 12 例)、健常対照 15 例	1H-MRS にて前頭葉白質と視床の代謝物をシャント術前と術後 3 か月で比較した。	視床の代謝物には術前後で有意な変化を認めなかったが、前頭葉白質の Cho は術後に有意に上昇した。	3b
Lundin F, et al. 2011	Possible iNPH 患者連続 20 例、健常対照 16 例	1H-MRS にて前頭葉白質と視床の代謝物を健常対照と比較し	iNPH 群では、視床の NAA および total N-acetyl compound が有意な低値	3b

		た。	を示したが、前頭葉白質では有意な変化を認めなかった。	
Virhammar J, et al. 2014	iNPH 疑い患者連続 60 例のうち基準を満たした 26 例 (probable 17 例、possible 6 例、unlikely 3 例)	pCASL による CBF 計測をタックテスト前後に 5 回実施し、CBF の経時的変化や歩行機能検査との関連を検討した。	内側側頭葉の CBF はタックテスト後に一過性の有意な低下を認めたが、そのほかの部位では有意な変化を認めなかった。前頭葉白質・外側白質の CBF 増加群では減少群に比し歩行機能が有意に改善した。	3b
Ivkovic M, et al. 2013	Probable iNPH 患者 15 例、Alzheimer 病 9 例、Parkinson 病・DLB 16 例	DTI の mean diffusivity (MD) を用いたヒストグラム解析による iNPH と他疾患の識別能を検討した。	MD ヒストグラムの形態指標によって、iNPH 群と他群を感度 86%・特異度 96% で識別できた。iNPH 群と AD 群を感度 86%・特異度 88% で識別できた。	3b
Johansson E, et al. 2016	Probable/possible iNPH 患者 14 例、健常対照 (年齢非適合) 41 例	T2*WI における 2 個以上の無症候性微小出血 (CMB) と iNPH との関連を検討した。	iNPH 群で CMB 陽性例が有意に多かった。CMB 陽性者の中では、iNPH 群で CMB の個数が有意に多かった。	4
Tarnaris A, et al. 2011	iNPH 術前患者 12 例、健常対照 12 例、既存対照 35 例	T2WI における半卵円中心、基底核、中脳、島皮質下の血管周囲腔の個数および Patankar スコアを両群で比較した。	iNPH 群の血管周囲腔の数・Patankar スコアは対照群と比し有意差を認めなかった。	4
Kim E, et al. 2015	VP シャント術が実施された水頭症患者 221 例 (NPH 疑い 62 例)	CT における各種脳室拡大指標が頭蓋内圧を予測できるか検討した。	NPH や交通性水頭症では、Evans index, third ventricle index, cella media index, ventricular score のいずれも頭蓋内圧との有意な相関を認め	4

			なかった。	