本邦における脳ドック診療の知

菱川 朋人¹⁾³⁾, 伊達 勲¹⁾³⁾, 中瀬 裕之²⁾³⁾

1) 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科脳神経外科, 2) 奈良県立医科大学脳神経外科, 3) 日本脳神経外科学会

Cutting-edge Knowledge of Brain Dock Practice in Japan

Tomohito Hishikawa, M.D.¹⁾³⁾, Isao Date, M.D.¹⁾³⁾, and Hiroyuki Nakase, M.D.²⁾³⁾

1) Department of Neurological Surgery, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry, and Pharmaceutical Sciences, 2) Department of Neurosurgery, Nara Medical School, 3) The Japan Neurosurgical Society

In this article, we discuss the history, current status, and features of brain dock practice in Japan. The brain dock system was introduced in Japan in 1988 and plays an important role in the field of preventive medicine. Based on a survey to determine the current status of brain dock evaluations performed in Japan, initiated by the Japan Neurosurgical Society, neurosurgeons are closely involved in brain dock practice. The first edition of the guidelines for brain dock application was published in 1997, and these guidelines are revised every 5 to 6 years. The aims of brain dock evaluation outlined in the revised fifth edition (2019) of the guidelines describe not only prevention of stroke but also prevention of cognitive impairment. Functional imaging and functional tests are recommended in addition to existing morphological imaging. Brain dock practice is entering a new era in Japan.

(Received August 24, 2020; accepted September 16, 2020)

Key words : brain dock, cognitive impairment, Japan, neurosurgeons, stroke**Jpn J Neurosurg (Tokyo) 30 : 852-856, 2021**

はじめに

脳ドックは本邦で始まった診療システムであり、主に脳卒中を中心とした予防医学に大きな貢献をしてきた。MRIなどの画像機器の普及とその精度の向上、超高齢化社会の到来に伴い本邦の脳ドック診療も変革期にあるといえる。本稿では（一社）日本脳神経外科学会が行った「日本の脳ドックの現状と脳神経外科医の関与」に関するアンケート調査の結果を提示し、脳ドック診療の歴史や最近のトピックについて解説する。

脳ドックの歴史

1954年に、入院し健康診断を行ういわゆる「人間ドック」が東京で初めて行われた。それから約30年の時を経て1988年に札幌で未破裂脳動脈瘤を対象に脳血管撮影によるスクリーニングが行われた。同じく1988年に島根で無症候性脳梗塞を対象とした検診が行われMRIを用いてスクリーニングが行われた。この1988年の札幌と島根での脳疾患に対する検診が本邦での脳ドック診療の始まりといえる²⁾。1992年に日本脳ドック学会が設立され、1997年に脳ドックのガイドライン（初版）が発刊されている。脳ドック診療の始まりから短期間で学会設立、ガイドライン作成に至っていることから、本邦での

連絡先：菱川朋人，〒700-8558 岡山市北区鹿田町2-5-1 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科脳神経外科

Address reprint requests to: Tomohito Hishikawa, M.D. Department of Neurological Surgery, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry, and Pharmaceutical Sciences, 2-5-1 Shikata-cho, Kita-ku, Okayama-shi, Okayama 700-8558, Japan

脳ドック診療の重要性をうかがい知ることができる。

脳ドックの現状

日本脳ドック学会では施設認定指針として以下の基準を設けている。①必須検査項目として問診、診察、血圧、血液・尿・生化学検査、心電図検査、頭部MRI検査(T1, T2, FLAIR, T2*), 頭部MRA検査、頸部血管超音波検査、認知機能検査が実施されていること。また、推奨検査として認知機能低下早期予測スコアが含まれること。②脳ドック検査の説明指導では、画像検査の精度、読影の適否ばかりでなく、受診者への報告書に検査結果およびその結果に基づき的確な指導が含まれていること⁴⁾。2018年12月現在288施設が日本脳ドック学会認定施設になっている。脳ドックのガイドラインは1997年に初版が発刊され、以後2003年、2008年、2014年、2019年に改訂が行われ2019年改訂第5版が最新のガイドラインになる。

2015年に日本脳神経外科学会医療問題検討委員会により「日本の脳ドックの現状と脳神経外科医の関与」というテーマでアンケート調査が行われた。2,013施設(日本脳ドック学会加盟615施設、日本人間ドック学会加盟1,638施設)にアンケート用紙を送付し、606施設から回答を得た(回答率30%)。以下に主な質問とその結果を示す。

1. 脳ドックの実施形態

脳ドック単独 370/606施設(61%)

人間ドックや他の健診のオプション 378/606施設(62%)

2. 学会への届け出

脳ドック学会認定 28%

脳ドック学会実施施設登録済(認定未) 9%

脳ドック学会実施施設登録未 63%

3. 脳ドックのガイドラインの利用

ガイドラインを利用している 83%

ガイドラインを利用していない 8%

未回答 9%

4. MRIの保有台数 (Fig. 1)

MRIを保有していない施設が10%存在するがこれらの施設ではCTで代用していると思われる。

5. MRIの磁場強度

3T 20%, 1.5T 75%, 1.5T未満 5%

6. MRIの撮像内容

T1強調画像 67%, T2強調画像 72%, FLAIR画像 71%, T2*強調画像 51%, プロトン強調画像 9%, MRA

Fig. 1 Pie chart showing the number of facility-owned MRI units at each center
MRI: magnetic resonance imaging

元画像 64%

7. 検査必須項目

問診 83%, 診察 68%, 血液検査 64%, 心電図 57%, 頭部MRI 84%, 頭部MRA 84%, 頸部MRA 46%, 頸部血管超音波検査 46%, 認知機能検査 29%

8. 画像読影を行う医師 (Fig. 2)

読影の中心は脳神経外科医、放射線科医であり、ほとんどの施設で脳神経内科医は読影を行っていない。

9. 脳ドック診療に関与する脳神経外科医の人数 (Fig. 3)

約2/3の施設で脳神経外科医は脳ドック診療に関わっている。

10. 脳ドック診療に関与する脳神経外科医の年齢分布 (Fig. 4)

50歳代が最多で40歳代、60歳代、30歳代の順でこれに続く。

11. 脳ドック診療において脳神経外科医に期待すること (自由意見)

- ・脳ドックによって脳動脈瘤や血管狭窄などを早期に発見し治療につなげてほしい
- ・全身疾患(特に生活習慣病)に詳しくなってほしい
- ・認知症、変性疾患など手術に直接関係ない疾患に対する知識を常にアップデートしてほしい

脳ドックのトピック

脳ドックのガイドライン2019には日本脳ドック学会について、「脳卒中・認知症予防のための医学会」というサブタイトルが付けられている。これは脳ドックの役割が今までの脳卒中予防のみならず認知症予防がもう1つの大きな柱になることを意味する。これに伴い従来の形

Fig. 2 Pie chart showing the number of neurosurgeons, neurologists, and radiologists involved with brain dock imaging evaluation at each facility

Fig. 3 Pie chart showing the number of neurosurgeons involved with the brain dock system at each facility

Fig. 4 Pie chart showing the age-wise distribution of neurosurgeons involved with brain dock practice

態画像のみならず機能画像や機能試験が重要となってくる。形態画像の発展や最新の機能画像、機能試験を紹介する。

① Voxel-based morphometry

灰白質の体積を定量化した形態画像の1つである。T1強調画像を基本としており、自動的に算出される。支援ソフトとしてVSRAD (Voxel-Based Specific Regional Analysis System for Alzheimer's Disease)¹⁾やBAAD (Brain Anatomical Analysis using Diffeomorphic Deformation)⁶⁾がある。認知症疾患診療ガイドライン2017には大脳萎縮の局在に基づいた認知症の診断アプローチが紹介されている³⁾。換言すれば大脳萎縮の客観的評価が重要でありvoxel-based morphometryは認知症診断に有用なツールの1つと考えられる。VSRADの代表症例をFig. 5に示す。VSRADでは脳局所ごとの個々の患者の灰白質濃度

が健常者の平均濃度から何標準偏差離れているかを示すZスコアを算出する²⁾。アルツハイマー病で特異的に灰白質容積が減少する部位は海馬ならびに嗅内皮質を中心とした内側側頭部であり、ここに関心領域を設定して萎縮の程度(正のZスコア値の平均)をカラー表示している⁶⁾。Zスコアが2以上の場合有意な萎縮とする。

② 安静時 functional MRI

安静時 functional MRIにより離れた脳の領域の機能的結合能を評価することができる。早期アルツハイマー病の患者と認知機能が正常でアミロイドが上昇した患者に対し安静時 functional MRIを行い、脳の機能的結合能の変化が同様であったことが報告されている⁵⁾。これはアルツハイマー病の早期診断に安静時 functional MRIが有用である可能性を示唆している。認知症における脳ドック診療での利用が期待される。

Fig. 5 Representative cases showing the use of VSRAD

A : A patient without Alzheimer's disease.

B : A patient with Alzheimer's disease.

Based on VSRAD evaluation, the degree of atrophy in the medial temporal regions is calculated as the ratio of 0.91 and 4.36 in **A** and **B**, respectively.

VSRAD : voxel-based specific regional analysis system for Alzheimer's disease

Table 1 Early prediction score for cognitive decline⁴⁾

項目	評価	スコア	評価	スコア	評価	スコア
画像検査危険因子						
脳梗塞	なし	0			あり	2
大脳白質病変 (PVHを含む)	0～2度	0			3～4度	2
微小脳出血	なし	0			あり	2
頸動脈プラーク	なし	0			あり	1
生活習慣病危険因子						
高血圧	なし	0			あり (治療有無問わず)	2
糖尿病	なし	0			あり (治療有無問わず)	2
喫煙	なし, すでに禁煙	0			現在喫煙中 (本数問わず)	1
意欲, 認知機能						
意欲評価 (やる気スコア)	15 以下	0			16 以上 (アパシー)	2
認知機能 (長谷川, MMSE, CADi2 等)	満点	0	90% 以上	1	90% 未満	2
認知症防御因子						
社会活動習慣	あり	-1			なし	1
運動習慣	あり	-1			なし	1
教育歴	16 年以上	-1	10～15 年	0	9 年以下 (義務教育のみ)	1
年齢	49 歳未満	-1	50～59 歳	0	60 歳以上	1
					合計	20

PVH : periventricular hyper-intensity, MMSE : Mini-Mental State Examination, CADi2 : Cognitive Assessment for Dementia, iPad version 2

③ 機能試験（認知機能低下早期予測スコア）

日本脳ドック学会認定施設指針に推奨検査として認知機能低下早期予測スコアが掲げられている⁴⁾。大規模長期追跡研究や脳ドック追跡調査などをもとに作成されたもので、画像検査因子、生活習慣病危険因子、意欲・認知機能、認知症防御因子から構成され、各因子にスコアが割り振られ合計得点を算出し、9点以上は認知症のハイリスクとされる（Table 1）。脳ドックでの活用が期待されるツールである。

おわりに

本邦における脳ドック診療の歴史と現状をまとめ、最近のトピックを紹介した。本邦の脳ドックは世界に誇れる診療システムであり、われわれ脳神経外科医は大きく貢献している。画像機器の進歩や時代の変革に伴い脳ドック診療は新たな時代を迎えている。脳ドック診療をさらに充実したものにするために本稿が脳ドック診療の知としてお役に立てれば幸いである。

COI

著者全員は日本脳神経外科学会へのCOI自己申告の登録を完了しています。

本論文に関して開示すべきCOIはありません。

文 献

- 1) Hirata Y, Matsuda H, Nemoto K, Ohnishi T, Hirao K, Yamashita F, Asada T, Iwabuchi S, Samejima H: Voxel-based morphometry to discriminate early Alzheimer's disease from controls. *Neurosci Lett* 382: 269-274, 2005.
- 2) 松田博史: 認知症のCT/MRI—VSRADを中心に—. *MB Med Rehab* 132: 116-122, 2011.
- 3) 日本神経学会監, 「認知症疾患診療ガイドライン」作成委員会編: 認知症疾患診療ガイドライン2017. 東京, 医学書院, 2017.
- 4) 脳ドックのガイドライン2019改訂委員会編: 脳ドックのガイドライン2019. 札幌, 響文社, 2019.
- 5) Sheline YI, Raichle ME: Resting state functional connectivity in preclinical Alzheimer's disease. *Biol Psychiatry* 74: 340-347, 2013.
- 6) 椎野顯彦, 渡辺俊之, 白樫義知, 山田篤史, 谷 徹, 遠山育夫: アルツハイマー病のVBM解析における白質病変の影響. *Dementia Japan* 28: 339-347, 2014.
- 7) 篠原幸人, 宮下正弘, 小林祥泰: 今月の問題点 鼎談: 人間ドックと脳ドック—両者の抱える問題点を中心に, 成人病と生活習慣病 45: 1039-1056, 2015.

要 旨

本邦における脳ドック診療の知

菱川 朋人 伊達 勲 中瀬 裕之

脳ドック診療は1988年に本邦で始められた診療システムであり、予防医学において重要な役割を果たしてきた。日本脳神経外科学会のアンケート調査において本邦では脳神経外科医が脳ドック診療に深く関わっていることがわかった。1997年初版の脳ドックのガイドラインは計5回の改訂が行われている。脳ドックのガイドライン2019では脳卒中・認知症予防のための医学会というサブタイトルが付され、脳卒中予防のみならず認知症予防も脳ドックの柱の1つとして据えられた。これに伴い従来の形態画像だけでなく機能画像や機能検査が注目されている。本邦の脳ドック診療は新たな時代に入ったといえる。

脳外誌 30: 852-856, 2021