

平成 19年 10月

藤井進也 学位論文審査要旨

主 査 渡 辺 高 志
副主査 大 浜 栄 作
同 小 川 敏 英

主論文

Hyperintense putaminal rim at 3T reflects fewer ferritin deposits in the lateral marginal area of the putamen

(3T MRIにおける被殻外側縁高信号域は同部のフェリチン沈着が少ないことを反映する)

(著者：藤井進也、松末英司、木下俊文、杉原修司、大浜栄作、小川敏英)

平成19年4月 American Journal of Neuroradiology 28巻 777頁～781頁

学 位 論 文 要 旨

Hyperintense putaminal rim at 3T reflects fewer ferritin deposits

in the lateral marginal area of the putamen

(3T MRIにおける被殻外側縁高信号域は同部のフェリチン沈着が少ないことを反映する)

高磁場磁気共鳴 (MR) 画像は最近のトピックスであり、高い信号雑音比に基づく高分解能画像はその最大の利点である。この臨床的有用性に関する評価は未だ十分に解明されていないものの、高磁場MR画像に関する報告は増加しつつある。3T MR画像では正常例においてもT2強調像で被殻外側辺縁に線状の高信号域 (hyperintense putaminal rim : HPR) が観察されるとの報告があるが、この所見は臨床的には多系統萎縮症との鑑別に際して重要である。この高信号域の成因としては被殻と外包間の組織間隙の拡大が推察されており、3Tで観察される要因としては、その高い信号雑音比と磁化率に対して鋭敏であることが挙げられている。しかしながら、過去の報告では、対象例が少なく、病理学的裏付けもない。本研究の目的は、様々な年齢構成からなる75例においてHPRの出現頻度を検討し、剖検脳MR画像と病理組織所見を対比することにより、HPRの原因を明らかにすることである。

対 象 お よ び 方 法

対象は3T MR装置によって撮像された75例である。年齢は13歳～85歳 (10歳代～70歳代＝各10例、80歳代＝5例) で神経学的に異常がなく、頭痛や脳転移スクリーニング例で、T2強調像で白質病変を示す高信号域が軽度の症例である。撮像画像はT2強調横断像である。2人の神経放射線科医によってHPRを評価し、HPRは無、不明瞭、有に3分類した。

剖検脳MR画像と病理組織所見との対比は4症例 (1歳、12歳、63歳、83歳) で施行した。剖検脳MRのT2強調横断像および冠状断像と同一断面に相当する部位の、Klüver-Barrera (KB) 染色 (髄鞘染色)、フェリチン免疫組織化学 (フェリチン沈着の評価)、ベルリンブルー染色 (主にヘモジデリン沈着の評価) を用いて対比検討した。

結 果

HPRは10歳代では観察されなかった。20歳代では60%に不明瞭域として観察され、30歳代から60歳代では明瞭に認められた。70歳代ではHPRは再び不明瞭となる傾向があり、被殻全

体の信号が低下していた。80歳代ではHPRが描出されない傾向にあった。

剖検脳MR画像では1歳、12歳の症例ではHPRの描出は見られなかった。63歳の症例ではHPRが明瞭に描出され、83歳の症例では被殻全体が低信号となり、HPRは認められなかった。剖検脳MR画像と病理組織所見との対比ではHPRは被殻最外側部に一致していた。同部は髄鞘染色で髄鞘の分布がそれ以外の部に比し少なかった。なお、被殻と外包間の組織間隙の拡大は認められなかった。1歳の症例ではフェリチン及びヘモジデリンの沈着はほぼ陰性であった。他の3症例ではヘモジデリンの沈着は被殻内側部に散見されたが、年齢に比例していなかった。ヘモジデリン沈着は被殻外側辺縁部分にはほとんど見られなかった。フェリチン免疫組織化学では1歳、12歳の症例ではフェリチン沈着は極わずかであった。63歳の症例では被殻外側辺縁部以外には高度の沈着を認めたが、HPRに相当する被殻外側辺縁部には軽度であった。83歳の症例では被殻外側辺縁部を含めて、びまん性に高度の沈着を認めた。

考 察

鉄沈着はT2強調像で低信号を呈する。脳内には加齢に伴い鉄沈着が生じ、被殻では50-60歳以上でも鉄沈着が増加することが知られている。これらのことから、HPRの形成には加齢による鉄沈着が関係していると考えられる。脳内の鉄は主にフェリチンとヘモジデリンから構成されている。今回の結果から、HPRの形成にヘモジデリン沈着は関与しておらず、フェリチン沈着がHPRの形成に関与していると考えられる。すなわち、被殻外側辺縁部にはフェリチン沈着が生じにくく、被殻のその他の領域にはフェリチン沈着が生じる結果、沈着の程度に差が生じる。そのために、被殻外側辺縁部以外の信号低下が生じ、被殻外側辺縁部が相対的な高信号域として描出され、HPRが形成されると考えられる。また、3T画像でHPRが描出された要因としては、3Tの特徴である強い磁化率効果と高分解能が関与していると考えられる。すなわち、3T画像では鉄沈着による信号低下がより強調され、被殻外側辺縁部とその他の領域のコントラストが増加したこと、分解能の向上により微細な構造である被殻外側縁が明瞭に描出されるようになったことが関係していると考えられる。

結 論

HPRは20歳代より不明瞭ながら描出され、30-60歳代で明瞭に描出される。70歳代以上ではHPRは再び不明瞭となる。HPRは加齢に伴う被殻のフェリチン沈着と関連がある。3T画像では正常例において30歳代から60歳代で、HPRが明瞭に描出されることを認識しておくことは臨床上極めて重要である。