FDG-PET を用いた整形外科領域における臨床研究

篠 崎 哲 也¹

はじめに

ポジトロン断層装置 (PET) は血流や代謝等の病態生理を解明する為の検査手段として開発された。フッ素 18 標識のフルオロデオキシグルコース (FDG) は脳ブドウ糖代謝測定用トレーサーとして開発され、1970 年代の終わりから PET とともにエネルギー代謝に基づく病態の理解や臨床における診断治療に応用されてきた。¹ 以下、これまでに FDG PET を用いて行ってきた臨床研究の概略を述べる。

大腿切断術後の義足使用患者における 断端筋活動評価

義足歩行者のリハビリテーションは、主に歩容や切断端の筋力等を評価し進められているが客観的評価方法に乏しい。筋活動の評価としては筋電図が一般的に利用されているが、切断端の筋活動はそれがソケットに収納されてしまうという状況のために利用できない。我々は義足歩行者の歩行状態を客観的に評価する手段として FDG PET を大腿義足使用症例に応用した。その方法は、義足歩行者にトレッドミルで歩行負荷をかけ下肢筋代謝を評価した。その結果、義足歩行開始初期の症例では、患側に比して健側の内転筋、中殿筋及び大殿筋で高い FDG 集積を示した。これに比して義足歩行が熟練した症例では健側内転筋への FDG 集積が減少し、患側内転筋、中殿筋及び大殿筋で FDG 集積が強く認められた。以上の様に、大腿義足使用症例では、歩行状態の変化に伴い下肢筋代謝が変化することが判明した。²

肩腱板断裂患者における肩回旋筋活動の評価

肩腱板断裂症例では、肩腱板断裂が生じた際にそこに連続する肩回旋筋活動がどの様に変化するかについて検討された報告はない。そこで我々は、肩腱板断裂症例の肩回旋筋活動評価に FDG PET を応用し、その評価を行った。その方法は、肩回旋筋に対する運動負荷を行い、健側との筋代謝を比較検討した。その結果、肩腱板断裂

症例では、棘上及び棘下筋における FDG 集積が健側に比べて有意に低値を示した。しかし、肩甲下筋及び三角筋では、患健側における差は認められなかった。³ 更に、これらの症例の断裂した腱板を手術的に修復すると、術後約 6 ヶ月で筋代謝は健側と同じレベルまで回復した。⁴

大腿骨頸部骨折患者における認知症の評価

高齢者の大腿骨頸部骨折では、骨折やそれに伴う臥床及び手術等の侵襲により認知症が進行し、術後治療に難渋を来す例は少なくない。今回我々は、FDG PET を用いて大腿骨頸部骨折患者における術前・術後の脳代謝測定を行い、術後経過との関係に関して検討を行った。その結果、術後の脳における FDG の集積が術前と比べ優位に増加していた症例と軽度低下又は不変であった症例が存在した。前者では術後経過は順調であったが、後者では痴呆が進み術後治療に難渋した。⁵ 近年、PET 検査が認知症の診断に有用であるとする報告がなされたことを考えると、⁶ 本検査は、高齢者の大腿骨頸部骨折症例における認知症の発症予測に利用できる可能性が示唆された。

おわりに

近年、FDG PET は腫瘍領域の検診、診断などで急速に

1 群馬県前橋市昭和町3-39-22 群馬大学大学院機能運動外科学
平成19年6月5日 受付

論文別刷請求先 〒371-8511 群馬県前橋市昭和町3-39-22 群馬大学大学院機能運動外科学 篠崎哲也

一般に広まってきている検査である。今回本検査を肩関節板断裂患者における回旋筋代謝評価と大腿切断後の義足使用者における断端筋代謝評価に応用し、筋代謝の客観的評価における有用性について報告した。また、大腿骨頸部骨折と認知症とのつながりに関しても本検査が有用な評価手段となりうる可能性も示唆された。整形外科領域のみならず医学の幅広い分野で科学的根拠に基づくエビデンスの存在が重要視される現在、体内の解剖学的情報と代謝という生理機能的情報を再現性良く画像化する診断法である FDG PET は幅広い多くの分野で注目され応用されていく検査手段となるのではないかと考えている。

文 献

1. 伊藤正敏, 遠藤啓吾, 越智宏暢, 福田 寛, 米倉義春. 臨床医のためのクリニカル PET. クリニカ PET 編集委員会. 東京, 2001.
2. Shinozaki T., Suzuki K., Yamaji T., et al. Evaluation of Muscle Metabolic Activity in the Lower Limb of a Transfemoral Amputee using a Prosthesis by using 18F-FDG PET Imaging - an Application of PET Imaging to Rehabilitation-J Orthop Res, 22 (4): 878-883, 2004.
3. Shinozaki T., Takagishi K., Ichikawa A., et al. Use of 2-[18F] -fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography (FDG PET) imaging for the evaluation of muscle metabolic activity in ruptured rotator cuffs: Identification of shoulder muscles by fusion imaging studies involving both FDG PET and magnetic resonance imaging. J. Shoulder Elbow Surg. 12 (6): 544-549, 2003.
4. Shinozaki T., Takagishi K., Ohsawa T., et al. Pre- and postoperative evaluation of the metabolic activity in muscles associated with ruptured rotator cuffs by 18F-FDG PET imaging. Clin Physiol Funct Imaging 26: 338-342, 2006.
5. 篠崎哲也, 渡辺秀臣, 高岸憲二: FDG PET を用いた大腿骨頸部骨折患者における痴呆の評価. リハビリテーション医学 42 (suppl): S356, 2005.
6. Small GW, Kepe V, Ercoli LM, et al. PET of brain amyloid and tau in mild cognitive impairment. N Engl J Med 355: 2652-2663, 2006.