



PRACA KAZUISTYCZNA / CASUISTIC PAPER

Mateusz Rzucidło^{1(BCDFG)}, Michał Błotnicki^{1(BCDFG)}, Dorota Gutkowska^{2(DF)},
Krzysztof Gutkowski^{1,3 (ADF)}

Brunatna tkanka tłuszczowa imitująca zmianę rozrostową krezki jelita cienkiego – opis przypadku i przegląd piśmiennictwa

Brown adipose tissue pretending as focal lesion in mesentery of the small intestine – case report and a brief review of literature

¹ Klinika Gastroenterologii i Hepatologii z Pododdziałem Chorób Wewnętrznych
Klinicznego Szpitala Wojewódzkiego Nr 1 im. Fryderyka Chopina w Rzeszowie

² Instytut Pielęgniarstwa i Nauk o Zdrowiu Wydziału Medycznego Uniwersytetu Rzeszowskiego

³ Instytut Fizjoterapii Wydziału Medycznego Uniwersytetu Rzeszowskiego

STRESZCZENIE

Brunatna tkanka tłuszczowa (*ang. brown adipose tissue, BAT*) odgrywa kluczową rolę w procesie termogenezy bezdrżeniowej. W przeszłości uważano, iż BAT występuje tylko u noworodków i dzieci, jednak najnowsze techniki obrazowania dostarczają dowodów na obecność BAT również u osób dorosłych. Brunatna tkanka tłuszczowa lokalizuje się głównie w okolicy nadobojczykowej oraz szyi. Znacznie rzadziej obecność BAT można stwierdzić w okolicy aorty, nerek i nadnerczy oraz w obrębie sieci większej i okrężnicy. Diagnostyka obecności tego typu tkanki tłuszczowej opiera się głównie na badaniach obrazowych i badaniu histopatologicznym.

ABSTRACT

Brown adipose tissue (BAT) plays a crucial role in a non-shivering thermogenesis process. In the past it was believed that BAT regarded only infants and small children, however, the newest imaging techniques provide sufficient evidence that it also occurs in case of adults. Brown adipose tissue locates mainly in a supraclavicular or a neck region. Much less frequently BAT may be localized around aorta, kidneys and adrenals as well as around greater omentum and colon. Diagnostics of this type of adipose tissue in a body is based primarily on imaging and histopathological examination. In this paper we present a rare case of a 60-year-old patient complying for pain in the abdominal cavity area, who was

Adres do korespondencji / Mailing address: Krzysztof Gutkowski, Klinika Gastroenterologii i Hepatologii z Pododdziałem Chorób Wewnętrznych Klinicznego Szpitala Wojewódzkiego Nr 1 im. Fryderyka Chopina w Rzeszowie, ul. Szopena 2, 35-055 Rzeszów, tel: 17-8666131, e-mail: kgutski@intetele.pl

Udział współautorów / Participation of co-authors: A – przygotowanie projektu badawczego/ preparation of a research project; B – zbieranie danych / collection of data; C – analiza statystyczna / statistical analysis; D – interpretacja danych / interpretation of data; E – przygotowanie manuskryptu / preparation of a manuscript; F – opracowanie piśmiennictwa / working out the literature; G – pozyskanie funduszy / obtaining funds

Artykuł otrzymano / recived: 10.11.2015 | Zaakceptowano do publikacji / accepted: 20.12.2015

Rzucidło M, Błotnicki M, Gutkowska D, Gutkowski K. *Brunatna tkanka tłuszczowa imitująca zmianę rozrostową krezki jelita cienkiego – opis przypadku i przegląd piśmiennictwa*. *Medical Review* 2015; 13 (4): 413–419. doi: 10.15584/medrev.2015.4.9

W pracy przedstawiono rzadki przypadek 60-letniej chorej z dolegliwościami bólowymi w obrębie jamy brzusznej, diagnozowanej m.in. w kierunku zmiany rozrostowej krezki jelita cienkiego, która okazała się ogniskiem brunatnej tkanki tłuszczowej. Opis uzupełniono syntetycznym przeglądem piśmiennictwa.

Słowa kluczowe: brunatna tkanka tłuszczowa, stwardniające zapalenie krezki, zmiana rozrostowa krezki jelita cienkiego.

Wstęp

W organizmie człowieka występują dwa zasadniczo różniące się morfologicznie oraz funkcjonalnie rodzaje tkanki tłuszczowej, tj. tkanka tłuszczowa biała, zwana także żółtą (*ang. white adipose tissue, WAT*) oraz tkanka tłuszczowa brunatna (*ang. brown adipose tissue, BAT*). Zasadnicza rola WAT polega na gromadzeniu substratu energetycznego w postaci triacylogliceroli, natomiast BAT odgrywa kluczową rolę w procesie termogenezy bezdrżeniowej u noworodków oraz małych dzieci. W przeszłości panowało powszechne przekonanie, że tkanka ta zanika stopniowo po porodzie i nie występuje u dorosłych osób. Obecnie zwiększona dostępność do zaawansowanych badań obrazowych oraz immunohistochemicznych dostarcza dowodów na występowanie tej tkanki w różnych lokalizacjach, we wszystkich grupach wiekowych oraz wynikających z tego konsekwencji klinicznych [1]. Obecność brunatnej tkanki tłuszczowej, ze względu na jej morfologiczne odrębności zwłaszcza w badaniach obrazowych, powinna być brana pod uwagę w trakcie diagnostyki różnicowej zmian ogniskowych lokalizujących się m.in. w obrębie jamy brzusznej. W pracy przedstawiamy przypadek 60-letniej chorej z dolegliwościami bólowymi w obrębie jamy brzusznej i obecnością zmiany ogniskowej w okolicy krezki jelitowej, która w toku procesu diagnostycznego okazała się ogniskiem brunatnej tkanki tłuszczowej. Opis uzupełniono syntetycznym przeglądem piśmiennictwa.

Opis przypadku

Pacjentka lat 60 po cholecystektomii i usunięciu macicy z przydatkami z powodu raka szyjki macicy w odległej przeszłości, została przyjęta do Kliniki Gastroenterologii i Hepatologii z Pododdziałem Chorób Wewnętrznych Klinicznego Szpitala Wojewódzkiego Nr 1 w Rzeszowie z powodu utrzymujących się dolegliwości bólowych w obrębie śródbrzusza celem poszerzenia diagnostyki. Kilka miesięcy przed hospitalizacją, z powodu uwidocznienia w badaniu tomografii komputerowej jamy brzusznej ogniska o podwyższonej gęstości w obrębie tkanki tłuszczowej krezki jelita cienkiego [Ryc. 1], chora przeżyła laparotomię zwiadowczą. W trakcie zabiegu w okolicy krezki stwierdzono obecność miękkiej zmiany ogniskowej o średnicy kilku centymetrów i szarobrunatnym zabarwieniu. Ze zmiany oraz okolicznych węzłów chłonnych pobrano liczne wycinki do badania histopatologicznego,

diagnozowane towards proliferative lesion in mesentery of the small intestine, which appeared to be an accumulation of brown adipose tissue. Report has been supplemented by a comprehensive overview of the literature.

Key words: Brown adipose tissue, sclerosing mesenteritis, proliferative lesion in mesentery of the small intestine

Introduction

In human's body there are two types of adipose tissues differing substantially from one another morphologically and functionally. These are *white adipose tissue (WAT)* and *brown adipose tissue (BAT)*. The fundamental role of WAT consists in collecting energy source in a form of triglycerides, whereas BAT takes part in a non-shivering thermogenesis process in newborns and small children. In the past there was a widely shared perception that this particular tissue disappears after the labor and does not occur in adults. Nowadays, an increased access to advanced imaging and immunohistochemical examination provides clear evidence that this tissue localizes in different areas of the human body, in various age groups with all clinical consequences of its presence [1]. Any attempts to prove the existence of brown adipose tissue, taking into consideration its morphological features in imaging examination process, should be considered during differential diagnosis of focal lesions situated, for instance, in abdominal cavity area. In this paper we present a case of a 60-year-old female patient suffering from pain within the abdominal cavity with occurrence of focal lesions in mesentery of the small intestine area which appeared to be an accumulation of brown adipose tissue at a later point of diagnostic process. Report has been supplemented by a comprehensive overview of the literature.

Case study

A 60-year-old patient after cholecystectomy and hysterectomy with adnexes removal, performed due to cervical cancer in distant past, was admitted to Gastroenterology and Hepatology Department with Internal Diseases Unit of Teaching Hospital No 1 in Rzeszow due to persistent pain complaints in abdominal area in order to widen the diagnostics. Before hospitalization, the patient underwent emergency laparotomy, due to occurrence of focal lesion with higher density in the area of mesenteric adipose tissue of the small intestine showed by computed tomography examination [Fig.1]. During surgery in the mesentery area has been revealed presence of a flexible focal lesion up to a few centimeters of length and having greyish colour. Multiple tissue samples have been taken for histopathological examination, verifying microscopically correctly weaved adipose tissue and lymph nodes, respectively.

During admission to the Department, the patient reported some chronic pain localized in umbilical area

stwierdzając mikroskopowo prawidłowe utkanie odpowiednio tkanki tłuszczowej i węzłów chłonnych.

Przy przyjęciu do Kliniki chora zgłaszała przewlekłe utrzymywanie się dolegliwości bólowych w okolicy śródbrzusza oraz lewego dołu biodrowego. Stan ogólny pacjentki oceniono, jako dobry. Chora negowała przyjmowanie leków. W badaniu fizykalnym stwierdzono bolesność palpacyjną w okolicy śródbrzusza lewego oraz obecność żyłaków kończyn dolnych. W badaniach biochemicznych poza nieznacznie przyspieszonym OB nie odnotowano istotnych odchyśleń od zakresów wartości referencyjnych. Stężenia markerów procesu rozrostowego, tj. Ca19-9, CEA, Ca125 i AFP także nie odbiegały od zakresów wartości prawidłowych.

W trakcie hospitalizacji wykonano badanie endosonograficzne uwidaczniając odczynowo powiększone węzły chłonne w okolicy tętnicy krezkowej górnej. Podczas badania wykonano biopsję aspiracyjną jednego z węzłów bez widocznej wnęki, uzyskując materiał do badania cytologicznego. Obraz mikroskopowy odpowiadał utkaniu odczynowego węzła chłonnego. W trakcie badania nie uwidoczniło zmiany ogniskowej w okolicy krezki jelita cienkiego, która znajdowała się poza zasięgiem badania głowicy endosonografu. Diagnostykę poszerzono o badanie rezonansu magnetycznego jamy brzusznej i miednicy mniejszej, w którym uwidoczniło obecność gładko ograniczonego ogniska hypointensywnej tkanki tłuszczowej zlokalizowanej w okolicy krezki jelita czczego o obniżonym sygnale w obrazie T1- i T2 – zależnym, z obecnością drobnych, podłużnych hypointensywnych struktur odpowiadających komponente włóknistej [Ryc. 2, 3]. Nie stwierdzono retrakcji jelit, ani obecności patologicznych węzłów chłonnych. Zmianę zdefiniowano, jako nagromadzenie tkanki tłuszczowej.

Całość przeprowadzonego postępowania diagnostycznego pozwoliła wykluczyć chorobę o charakterze rozrostowym. Przy zgodności obrazu radiologicznego, wyglądu makroskopowego zmiany (szarobrunatne zabarwienie) oraz wyników analizy histopatologicznej, rozpoznano obecności brunatnej tkanki tłuszczowej w krezce jelita.

Omówienie

Obecność dwóch typów tkanki tłuszczowej w organizmie ludzkim nie podlega wątpliwości. Przeprowadzono liczne badania nad składem i funkcją tkanki tłuszczowej w związku z epidemią otyłości obserwowaną w XXI wieku. Jednak istotny rozwój narzędzi diagnostycznych w ciągu ostatnich lat dostarcza nowych informacji na temat budowy, funkcji i rozmieszczenia w organizmie ludzkim brunatnej tkanki tłuszczowej. Występowanie tej tkanki u dorosłych przez długi czas było poddawane w wątpliwość, jednak wraz z rozwojem m.in. diagnostyki obrazowej oraz badań histochemicznych uzyskano przekonujące dowody na obecność BAT także u doro-

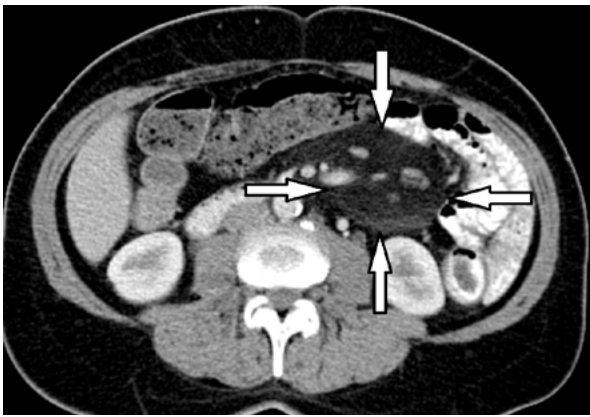
and left iliac fossa. General patient's condition was good. She did not take any drugs. Physical examination detected palpation pain in left side of umbilical region as well as lower limbs varices. During biochemical tests, beside slightly accelerated ESR (erythrocyte sedimentation rate), no significant deviation from reference values was noted. Concentration of markers in proliferative process, for instance, Ca19-9, CEA, Ca125 and AFP, were also not distant from normal range.

Endoscopic ultrasound, which was carried out during hospitalization, revealed reactive increase of lymph nodes in superior mesenteric artery area. Aspiration biopsy was taken on one of nodes without visible niche, acquiring material required to conduct smear test. Microscopic imaging was compatible with reactive lymph node texture. Examination did not present any focal lesion in mesentery of the small intestine, which was out of reach of ultrasound's head. The diagnosis was extended by magnetic resonance imaging (MRI) of abdominal cavity and lower pelvis, which showed occurrence of softly confined focal point of hypointensive adipose tissue, located in jejunum mesentery area characterised by reduced signal in T1- and T2-weighted images, with presence of small, longitudinal hypointensive structures corresponding to fibrous component [Fig. 2, 3]. Intestine retraction and presence of pathological lymph nodes were not detected. The lesion has been defined as accumulation of adipose tissue.

The whole conducted diagnostic examination allowed to eliminate any proliferative disorders. In case of compliance of radiological image, lesion's macroscopic appearance (greyish colour) and results of histopathological analysis, one could identify the presence of brown adipose tissue in mesentery of the intestine.

Discussion

The presence of two types of adipose tissues in human's body is not questionable. A large number of examinations have been carried out on adipose tissue's content and function as a result of recent obesity epidemic observed in 21st century. However, a significant development of diagnostic tools over the past years serves as a source of new information on the subject of structure, functioning and localisation of a brown adipose tissue in human's body. Although the appearance of this tissue in adults has been doubted extensively for many years, with the development of, among others, imaging diagnosis or histochemical examinations, convincing evidences for presence of BAT in adults have been obtained. A detailed analysis of BAT's structure showed occurrence of, bigger than in WAT mitochondria. These large organelles include uncouple protein (UCP1), which is basically a cell marker of tis tissue. UCP1, by increasing ion H⁺ conductivity in the inner mitochondrial membrane, leads to dispersion of a gradient H⁺, resulting in exchanging the energy of substrate oxidation into heat [2], not ATP production as

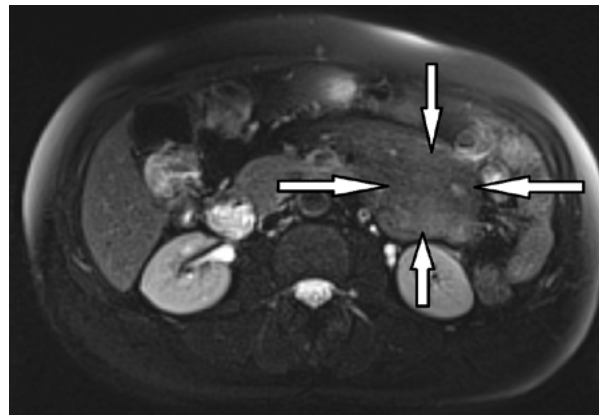


Ryc. 1. Obraz sugerujący zmianę ogniskową krezki jelita cienkiego w badaniu tomografii komputerowej.

Fig. 1. CT image suggesting a focal lesion in mesentery of the small intestine.

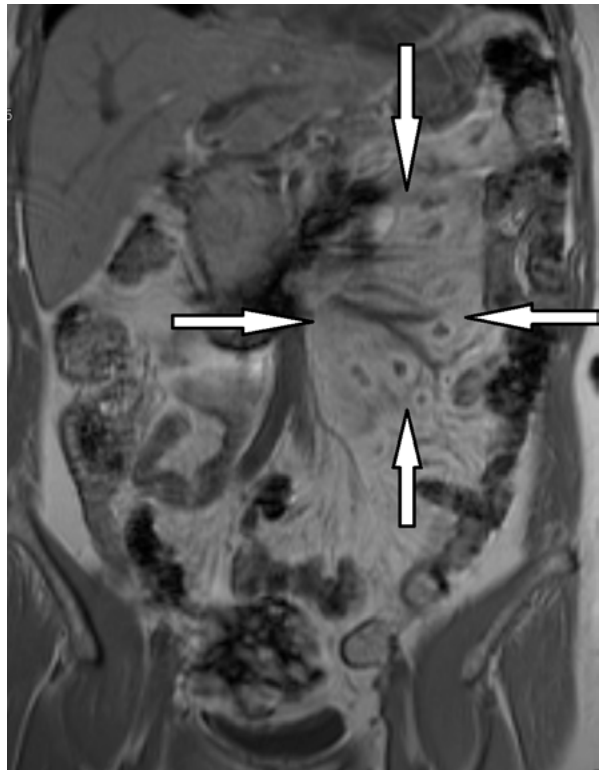
słych. Dokładna analiza budowy BAT ujawniła obecność większych niż w WAT mitochondriów. Te duże organelle zawierają białko termogeninę (UCP1, uncouple protein), które jest uznawane za marker tej tkanki. UCP1 poprzez zwiększenie przewodnictwa jonów H^+ w wewnętrznej błonie mitochondrialnej prowadzi do rozproszenia gradientu H^+ , czego konsekwencją jest zamiana energii utleniania substratu na ciepło [2], a nie produkcja ATP jak ma to miejsce w mitochondriach bez UCP1. Kolejną odrębnością tkanki brunatnej jest bogata sieć zakończeń nerwowych oraz naczyń krwionośnych, co wiąże się z pełnioną funkcją, czyli udziałem w procesie termoregulacji ustroju.

Obecność brunatnej tkanki tłuszczowej u osób dorosłych potwierdzono w badaniach histologicznych tkanki tłuszczowej pozyskanej głównie podczas sekcji zwłok. W 1972 r. Heaton [3], opublikował wyniki badań obejmujące 52 zmarłych w wieku od kilku tygodni do 80 r.ż., od których pobrano próbki tkanki tłuszczowej z 18 lokalizacji anatomicznych. Stwierdzono występowanie BAT we wszystkich badanych lokalizacjach u wszystkich osób w przedziale wiekowym kilka tygodni – 10 lat, ze stopniowym zmniejszeniem częstości występowania w późniejszych przedziałach wiekowych. Występowanie BAT u człowieka udowodniono także w badaniu, którego przedmiotem było potwierdzenie obecności UCP1 (za pomocą swoistych, znakowanych przeciwciał) w tkance tłuszczowej pobranej z przedniej okolicy szyi od 35 pacjentów operowanych z powodu różnych chorób tarczycy [4]. U 1/3 badanych stwierdzono występowanie UCP1, a co za tym idzie, obecność BAT, przy jednoczesnej zgodności obrazu histologicznego badanego materiału charakterystycznego dla brunatnej tkanki tłuszczowej. Kolejnych dowodów na występowanie brunatnej tkanki tłuszczowej u ludzi dorosłych z uwzględnieniem jej rozmieszczenia, ilości oraz aktywności metabolicznej dostarczają badania z zastosowaniem PET/CT [5]. Wychwyt podawanego badanym radioznacznika,



Ryc. 2. Obraz sugerujący zmianę ogniskową krezki jelita cienkiego w badaniu rezonansu magnetycznego (MRI).

Fig. 2. MRI image suggesting a focal lesion in mesentery of the small intestine.



Ryc. 3. Obraz sugerujący zmianę ogniskową krezki jelita cienkiego w badaniu rezonansu magnetycznego.

Fig. 3. MRI image suggesting a focal lesion in mesentery of the small intestine.

it is observed in mitochondria without UCP1. Another distinctiveness of brown adipose tissue is seen in its rich network of nerve endings and blood vessels, what may be connected with this tissue's function- taking part in thermoregulation process.

Histological examinations of an adipose tissue obtained mainly from post-mortem samples, demonstrated the presence of a brown adipose tissue in adults. In 1972, Heaton [3] published test results involving 52 dead people, from several-week babies to 80-year-old adults,

tj. fluorodeoksglukozy (18F-FDG) koreluje dodatnio z aktywnością metaboliczną tkanki. BAT wychwytuje w przeciwieństwie do WAT duże ilości ww. znacznika. Jednoczasowe zestawienie analizy PET z badaniem tomografii komputerowej pozwala na ocenę, czy gęstość tkanki akumulującej 18F-FDG odpowiada tkance tłuszczowej.

W obrazowaniu tkanek metodą rezonansu magnetycznego, BAT wykazuje obniżony sygnał T2 zależny, co związane jest z heterogeniczną budową tego rodzaju tkanki tłuszczowej, większą niż w WAT zawartością żelaza w mitochondriach, lepszym unaczynieniem [6], a także większą zawartością wody [7]. MRI może być badaniem przydatnym do wykrywania *in vivo* BAT u ludzi, niezależnie od aktywności metabolicznej tkanki [8]. Zaletą obrazowania metodą rezonansu magnetycznego jest brak potencjalnie negatywnego wpływu na organizm ludzki promieniowania jonizującego, a zatem możliwość szerokiego zastosowania u zdrowej populacji, w tym dzieci.

Ashwell i wsp. dobrze udokumentował na materiale zwierzęcym akumulację BAT pod wpływem aklimatyzacji do przebywania w niższych temperaturach. Autorzy przeprowadzili badanie, w którym wykazali 9-krotnie wyższe stężenie białka rozprzęgającego UCP1 u myszy, które przebywały w temperaturze -2 stopni, w porównaniu z tymi, które przebywały w temperaturze +33 stopni [9]. Wykazano nie tylko zwiększenie zapasów BAT, ale również powstawanie ognisk tej tkanki w obszarach obfitujących w WAT. Dowiedziono, że kluczową rolę w tym procesie odgrywa stymulacja beta3-adrenergiczna (mniejsza ekspresja BAT u myszy, którym podano beta3-antagonistów). Jednakże obecność brunatnych adipocytów w WAT nie jest do końca jasna. Doniesienia z różnych laboratoriów wskazują, że większość nowo uformowanych pod wpływem stymulacji beta3-adrenergicznej brunatnych adipocytów wywodzi się z procesu transdiferencjacji dojrzałych białych adipocytów [10]. Wiele z UCP 1 – immunoreaktywnych brązowych adipocytów w WAT, po aklimatyzacji w niskich temperaturach wykazuje mieszaną morfologię. Te „przejściowe” komórki posiadają mitochondria obserwowane zarówno w klasycznej BAT jak i WAT, co sugeruje pośredni krok w procesie transdiferencjacji adipocytów [11]. Potencjalna plastyczność tkanki tłuszczowej niesie za sobą znaczące konsekwencje kliniczne. Udowodniono bowiem rolę stymulacji beta3-adrenergicznej w opóźnieniu otyłości u myszy z genetycznymi skłonnościami do nadmiernej masy ciała. Ponadto zastosowanie agonistów selektywnego receptora beta3-adrenergicznego prowadziło do normalizacji stężenia glukozy i insuliny w osoczu [12]. Znaczenie BAT w regulacji i wydatkowaniu energii u małych gryzoni nie budzi kontrowersji. Jednak obecność aktywnej tkanki brunatnej u ludzi dorosłych ciągle jest przedmiotem badań naukowych. Saito i wsp. [13], ocenił wychwytywanie 18F-FDG u zdrowych osób dorosłych przed i po dwu-

sampled for adipose tissue in 18 different anatomic areas. BAT occurrence was verified in all tested localisations and in all patients until the age of 10, with gradual decrease of prevalence in further age ranges. The appearance of BAT in human's body was confirmed also during a test which wanted to prove the presence of UCP1 (by means of specific marked antibodies) in an adipose tissue collected from a front part of a neck and from 35 patients operated because of different thyroid diseases [4]. One-third of the people tested had UCP1 and, which in turn resulted in having BAT, while being consistent with histological image of examined material characteristic for a brown adipose tissue. Research with PET/CT provides with further evidence of a brown adipose tissue existence in adult patients considering its location, amount and metabolic activity [5]. The uptake of a given to patients tracer, fludeoxyglucose (18F-FDG) correlates positively with tissue's metabolic activity. BAT, contrary to WAT, captures huge amount of aforesaid tracer. Simultaneous results of the analysis PET with computed tomography allows to assess if the accumulating tissue's 18F-FDG density corresponds to adipose tissue.

In magnetic resonance imaging, BAT presents reduced T2 signal, which is linked to heterogeneous structure of this type of an adipose tissue, iron content in mitochondria larger than for WAT, better vascularisation [6] and larger water content [7]. MRI may serve as a useful examination technique to BAT detection using *in vivo* method, regardless of metabolic activity of the tissue [8]. The advantage of magnetic resonance imaging might be the lack of potentially negative ionizing radiation effect on human body, thus giving opportunity of a wide usage among healthy population and children.

BAT accumulation, under the influence of acclimatization to staying at low temperatures, based on animal material was well-documented by Ashwell et al. The authors performed examination, in which they demonstrated nine times higher level of uncoupling protein UCP1 in case of mice that dwelled in -2°C, and those which dwelled in +33°C [9]. The research showed increase in BAT reserves as well as forming lesions of this tissue in the areas full of WAT. What is more, it proved that the crucial role in this process played beta3-adrenergic stimulation (lower BAT evincing in mice which were given beta3-antagonists). However, the presence of brown fat cells in WAT is not clear yet. Many reports coming from various laboratories testify that majority of, newly created by beta3-adrenergic stimulation, brown fat cells originate from transdifferentiation process of mature white fat cells [10]. Many of UCP1- immunoreactive brown fat cells in WAT, after acclimatization in low temperatures may show mixed morphology. These 'transitional' cells possess mitochondria present both in classic BAT and WAT, which suggests an intermediate step in fat cell transdifferentiation process [11]. Potential plasticity of an adipose

godzinnej ekspozycji na obniżoną temperaturę (19 °C) w pozytonowej tomografii emisyjnej (PET). Autorzy zidentyfikowali rejon o wzmożonym wychwycie znakowanej glukozy, które „uaktywniły się” po ekspozycji badanych na działanie niższych temperatur, a analiza histologiczna materiału pobranego z ww. obszarów potwierdziła obecność brązowych adipocytów [13].

Kolejnym obszarem zainteresowań badaczy był związek występowania oraz aktywności brunatnej tkanki tłuszczowej z regulacją gospodarki węglowodanowej. Wykazano ujemną korelację obecności BAT z występowaniem cukrzycy typu 2 oraz zwiększonym BMI [14]. Podobnych wniosków dostarczają wyniki retrospektywnej analizy przeprowadzonej przez Lee i wsp. [15], w grupie 2934 pacjentów z zastosowaniem badania PET/CT. U 250 badanych (8,5 %) stwierdzono obecność BAT. W grupie tej stężenie glukozy na czczo było znamienne niższe niż u pacjentów, u których brunatnej tkanki tłuszczowej nie wykryto.

Przestawiony przypadek dowodzi, iż w diagnostyce różnicowej zmian ogniskowych okolicy krezki jelita należy uwzględnić obecność brunatnej tkanki tłuszczowej. Analiza piśmiennictwa wykazuje, że obecność BAT w ww. lokalizacji nie jest obserwowana często. Zmiany w strukturze i echogeniczności krezki jelita znacznie częściej są wywoływane przez zaburzenia w krążeniu krwi lub chłonki oraz stany zapalne toczące się w obrębie jamy brzusznej takie jak zapalenie trzustki, zapalenie jelit czy stwardniające zapalenie krezki. W każdym przypadku uwidocznienia zmiany ogniskowej w ww. lokalizacji należy także brać pod uwagę możliwość obecności zmian nowotworowych o charakterze pierwotnym (chłoniak, mięsakiomięsak, tłuszczakomięsak) i przerzutowym.

Wnioski

1. Brunatna tkanka tłuszczowa występuje w wielu lokalizacjach, we wszystkich grupach wiekowych, a konsekwencje jej obecności w organizmie ludzkim są przedmiotem badań.
2. Obecność brunatnej tkanki tłuszczowej może imitować zmiany o charakterze rozrostowym.
3. W diagnostyce różnicowej zmian ogniskowych okolicy krezki jelita należy rozważać występowanie ognisk brunatnej tkanki tłuszczowej.

tissue has some significant clinic implications. The role of beta3-adrenergic stimulation was proven in relation to obesity delay in case of mice with genetic tendency to excessive body weight. Moreover, usage of agonists of a selective beta3-adrenergic receptor normalised glucose and plasma insulin levels [12]. BAT has a meaning in regulation and expenditure of energy in small rodents, which is not a subject of controversy. Nevertheless, occurrence of an active brown adipose tissue in adults is still being researched. Saito et al. [13], assessed 18F-FDG uptake in healthy adults before and after a two-hour exposure to low temperatures (-19°C) in positron emission tomography (PET). The authors identified areas of intensified uptake of marked glucose, which were ‘activated’ after exposing examined patients to low temperature. Histological analysis of material incurred from abovementioned area confirmed presence of brown fat cells [13].

Another area of researchers’ interest was related to the connection between appearance and function of a brown adipose tissue and glucose metabolism regulation. The negative correlation was observed when it comes to occurrence of BAT and Type 2 diabetes or increased body mass index - BMI [14]. Similar results are provided by retrospective analysis which was carried out by Lee et al. [15], in a group of 2934 patients using PET/CT test. In 8,5% of cases (250 patients) BAT has been identified. In this particular group the fasting glucose concentration was characteristically lower than for the second group in which BAT was not detected.

The presented case proves that in differential diagnosis of focal lesions in mesentery of the small intestine one should consider the presence of brown adipose tissue. The analysis of the literature shows that occurrence of BAT in the above mentioned location is observed very rarely. Changes in structure and echogenicity of the mesentery are more often caused by disturbances in blood or lymph circulation or inflammation processes ongoing in abdominal cavity area such as pancreatitis, enterocolitis or sclerotic mesenteritis. In each case of highlighting focal lesions in the above mentioned location, one should take into consideration possibility of primary tumours (lymphoma, rhabdomyosarcoma, liposarcoma) and metastatic lesions.

Conclusions

1. Brown adipose tissue localizes in various areas, appears in all groups of age, and the consequences of its appearance in a human organism remain still a subject of research.
2. The presence of a brown adipose tissue may imitate lesions of proliferative nature.
3. In differential diagnosis of focal lesions in mesentery of the small intestine area one should consider occurrence of focal accumulations of brown adipose tissue.

Bibliografia / Bibliography

1. Wójcik B, Górski J. Brunatna tkanka tłuszczowa u dorosłego człowieka: występowanie i funkcja. *Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii* 2011;7:34–40.
2. Fedorenko A, Lishko P, Kirichok Y. Mechanism of Fatty-Acid-Dependent UCP1 Uncoupling in Brown Fat Mitochondria. *Cell*. 2012; 151: 400–413.
3. Heaton J.M.: The distribution of brown adipose tissue in the human. *J Anat.* 1972; 112: 35–39.
4. Zingaretti MC, Crosta F, Vitali A, et. al. The presence of UCP1 demonstrates that metabolically active adipose tissue in the neck of adult humans truly represents brown adipose tissue. *FASEB J.* 2009;23:3113-3120.
5. Cypess A, Lehman S, Williams G, et. al. Identification and Importance of Brown Adipose Tissue in Adult Humans. *N Engl J Med* 2009;360:1509-1517.
6. Chen Y, Cypess A, Sass C, et. al. Anatomical and Functional Assessment of Brown Adipose Tissue by Magnetic Resonance Imaging. *Obesity* 2012;20: 1519–1526.
7. Hu H, Smith D, Nayak K, et. al. Identification of Brown Adipose Tissue in Mice with Fat-Water IDEAL-MRI. *J Magn Reson Imaging*. 2010;31: 1195–1202.
8. Hu H, Perkins T, Chia J, et al. Characterization of human brown adipose tissue by chemical-shift water-fat MRI. *AJR Am J Roentgenol*. 2013 Jan;200(1):177-183.
9. Ashwell M, Jennings G, Richard D, et al. Effect of acclimation temperature on the concentration of the mitochondrial ‘uncoupling’ protein measured by radioimmunoassay in mouse brown adipose tissue. *FEBS Lett*. 1983;161:108-112.
10. Granneman J, Li P, Zhu Z, et. al. Metabolic and cellular plasticity in white adipose tissue I: effects of beta3-adrenergic receptor activation. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2005;289: 608-616.
11. Barbatelli G, Murano I, Madsen L. The emergence of cold-induced brown adipocytes in mouse white fat depots is determined predominantly by white to brown adipocyte transdifferentiation. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2010;298:1244-1253.
12. Collins S, Daniel K, Petro A, et al. Strain-specific response to beta 3-adrenergic receptor agonist treatment of diet-induced obesity in mice. *Endocrinology* 1997;138:405-413.
13. Saito M, Okamatsu-Ogura Y, Matsushita M, et al. High Incidence of Metabolically Active Brown Adipose Tissue in Healthy Adult Humans. Effects of Cold Exposure and Adiposity. *Diabetes* 2009; 58; 1526-1531.
14. Ouellet V, Routhier-Labadie A, Bellemare W, et al. Outdoor temperature, age, sex, body mass index, and diabetic status determine the prevalence, mass, and glucose-uptake activity of 18F-FDG-detected BAT in humans. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96:192-199.
15. Lee P, Greenfield J, Ho K, et al. A critical appraisal of the prevalence and metabolic significance of brown adipose tissue in adult humans. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2010 ;299:601-606.