

**Wstęp:** Rak endometrium jest najczęściej występującym ginekologicznym nowotworem złośliwym w Europie i drugim, co do częstości występowania na świecie. Przedoperacyjna ocena zaawansowania pomaga wybrać leczenie optymalnie dopasowane do chorej, co pozwala uzyskać lepsze wyniki terapii i ograniczyć ryzyko powikłań. Badanie z wykorzystaniem metod rezonansu magnetycznego uważane jest za najlepszą metodę oceny miejscowego zaawansowania raka endometrium.

**Cele pracy:** Celem pracy było określenie przydatności badania z wykorzystaniem metod rezonansu magnetycznego w przedoperacyjnej ocenie raka endometrium, parametrów diagnostycznych w ocenie poszczególnych cech zaawansowania oraz określenie, czy cechy radiologiczne mogą potencjalnie być biomarkerami cech histologicznych raka.

**Badana grupa, materiał i metody:** Do badania zakwalifikowano 150 kobiet z potwierdzonym histopatologicznie w badaniu pooperacyjnym rakiem endometrium, leczonych operacyjnie w Uniwersyteckim Szpitalu Klinicznym im. Fryderyka Szopena w Rzeszowie w latach 2021-2022. U wszystkich kobiet wykonano przedoperacyjne badanie rezonansu magnetycznego.

Parametry diagnostyczne badania rezonansu magnetycznego w ocenie poszczególnych cech zaawansowania raka endometrium ustalono na podstawie porównania statystycznego wyników oceny radiologicznej obrazów z wynikami badania histopatologicznego materiału pooperacyjnego.

Dokonano próby określenia radiologicznych biomarkerów histologicznego stopnia złośliwości raków endometrioidnych oraz typów histologicznych na podstawie oceny cech macicy oraz nacieku w obrazach T2-zależnych, mapach względnego współczynnika ograniczenia dyfuzji, oraz na obrazach przed i po podaniu środka kontrastującego. Oceniono krzywe wzmocnienia kontrastowego nacieku w badaniu dynamicznym.

Na podstawie wyników badania histopatologicznego, które było przyjętym stanem rzeczywistym, chore podzielono dychotomicznie na podgrupy, na podstawie obecności lub braku poszczególnych cech. Z wykorzystaniem metod statystycznych porównano częstość występowania i wartości poszczególnych cech w podgrupach.

**Wyniki:** Do analizy zakwalifikowano 150 chorych w wieku 36-90 lat. Mediana wieku wyniosła 65 lat. Po menopauzie było 136 chorych. W badaniu histopatologicznym raka endometrioidnego rozpoznano u 123 kobiet, natomiast raki nieendometrioidne u 17 chorych. Rak ograniczony do endometrium występował u 11 chorych, głęboki nacieki myometrium u 74 chorych. Istotną inwazję przestrzeni limfatyczno-naczyniowych potwierdzono u 45 chorych, u 12 przerzuty w węzłach chłonnych.

Badanie z wykorzystaniem metod rezonansu magnetycznego charakteryzowało się dobrą i bardzo dobrą dokładnością, wysoką swoistością i ujemną wartością predykcyjną w ocenie poszczególnych cech zaawansowania raka endometrium. Zaobserwowano wysoką dokładność 91% (CI 85-95%) i ujemną wartością predykcyjną 96% (CI 91-98%) w wykluczeniu nacieku myometrium. W rozpoznawaniu głębokiego nacieku myometrium badanie wykazało się dobrą czułością 86% (CI 77-93%) i swoistością 89% (CI 80-95%). Nacieku podścieliska szyjki rozpoznano z czułością 65% (CI 44-83%) i swoistością 93% (CI 87-97%). Czułość badania w ocenie cech zaawansowanego miejscowo raka endometrium była niska. Najniższą czułość odnotowano w wykrywaniu zmian przerzutowych w obrębie przymacicz i pochwy wynoszącą 36% (CI 11-69%), dość niską w wykrywaniu zmian w obrębie przydatków 60% (CI 15-95%).

Cechy mierzone w badaniu rezonansu magnetycznego mogą potencjalnie być biomarkerami stopnia złośliwości raków endometrioidnych oraz typów histologicznych raka endometrium.

Raki endometrioidne high-grade względem raków low-grade cechował większy największy i najmniejszy wymiar nacieku ( $p = 0,01$  i  $p < 0,01$ ), większa objętość nacieku ( $p < 0,01$ ), objętość macicy ( $p = 0,02$ ) i procent objętości nacieku do objętości macicy ( $p = 0,01$ ). Minimalna zmierzona wartość ADC nacieku była niższa w rakach high-grade niż low-grade ( $p = 0,04$ ). Analiza ROC wykazała, że najmniejszy wymiar i objętość nacieku były dobrymi predyktorami (AUC 0,83 i 0,82) raków low-grade.

U chorych z rakami endometrioidnymi grubość myometrium była większa ( $p < 0,01$ ) niż u chorych z rakami nieendometrioidnymi, które miały wyższy współczynnik wzmocnienia w fazie equilibrium niż raki endometrioidne ( $p = 0,03$ ).

Raki endometrioidne low-grade były mniejsze ( $p < 0,01$ ) niż raki high-grade i raki nieendometrioidne, oraz wykazywały niższy sygnał T2-zal. względem sygnału tkanki tłuszczowej mezorektum ( $p = 0,03$ ). U chorych z rakiem endometrioidnym low-grade macica była mniejsza ( $p = 0,01$ ) i miała grubszą ścianę ( $p < 0,01$ ). Największy wymiar nacieku  $\leq 24$  mm pozwalał z 96% swoistością wykluczyć zmianę inną niż rak endometrioidny low-grade.

Zmiany, które naciekały głęboko myometrium były większe ( $p < 0,01$ ). Większa była objętość macicy ( $p = 0,01$ ). Grubość myometrium w zdrowej części była mniejsza ( $p < 0,01$ ). Stosunek intensywności sygnału T2-zal. pomiędzy naciekiem a myometrium w zdrowej części był niższy ( $p < 0,01$ ). Minimalna zmierzona wartość ADC nacieku była niższa w rakach, które naciekały głęboko myometrium ( $p = 0,01$ ). Dobrymi predyktorami obecności głębokiego

nacieku myometrium były najmniejszy wymiar nacieku (AUC 0,81), objętość nacieku (AUC 0,81) i stosunek objętości nacieku do objętości macicy (AUC 0,83).

U chorych z potwierdzoną istotną inwazją przestrzeni limfatyczno-naczyniowych wszystkie parametry wielkości nacieku były wyższe ( $p < 0,01$ ). Mniejsza była grubość mięśnia macicy w zdrowej części ( $p = 0,02$ ). Stwierdzono niższy stosunek intensywności sygnału T2-zal. pomiędzy naciekiem a myometrium w zdrowej części ( $p = 0,04$ ).

Zmiany przerzutowe w węzłach chłonnych częściej występowały w przypadku większych nacieków ( $p < 0,01$ ), oraz jeżeli objętość macicy była większa ( $p = 0,04$ ).

Obecność krzywej wzmocnienia typu wash-out ma wysoką dodatnią wartość predykcyjną jako biomarker mniej agresywnych raków. Częściej występuje w rakach endometrioidnych low-grade niż high-grade ( $p < 0,01$ ). Predyktor oparty na obecności krzywej typu wash-out powalał z czułością 64% (CI 55-72%), swoistością 86% (CI 53-98%) przewidzieć obecność raka endometrioidnego low-grade vs high-grade, raka endometrioidnego vs nieendometrioidnego z czułością 61% (CI 51-69%) i swoistością 67% (38-88%) oraz raka endometrioidnego low-grade vs raki endometrioidne high-grade i nieendometrioidne z czułością 64% (54-73%) i swoistością 74% (52-90%).

**Wnioski:** Badanie z wykorzystaniem metod rezonansu magnetycznego jest przydatnym narzędziem w przedoperacyjnej ocenie zaawansowania raka endometrium. Charakteryzuje się wysoką dokładnością i ujemną wartością prognostyczną w ocenie poszczególnych cech zaawansowania. Czulość badania w rozpoznawaniu cech zaawansowanego miejscowo raka endometrium jest dość niska. Parametry diagnostyczne badania w ocenie stopnia zaawansowania raka endometrium wykonywanego w naszym ośrodku są zbliżone do opisywanych w literaturze. Cechy radiologiczne obrazu mogą potencjalnie być akceptowalnymi i dobrymi biomarkerami stopnia złośliwości raków endometrioidnych i typów histologicznych raka endometrium oraz obecności głębokiego nacieku myometrium, istotnej inwazji przestrzeni limfatyczno-naczyniowych i przerzutów w węzłach chłonnych.