

# Zastosowanie elastografii w ocenie szyjki macicy przed indukcją porodu

Elastography in the examination of the uterine cervix before labor induction

Preis Krzysztof, Świątkowska-Freund Małgorzata, Pankrac Zofia

Klinika Położnictwa, Katedra Perinatologii, Gdański Uniwersytet Medyczny

## Streszczenie

**Cel pracy:** Autorzy podjęli próbę analizy przydatności elastograficznej oceny szyjki macicy w prognozowaniu efektu indukcji porodu.

**Materiał i metody:** Badaniu poddano 16 ciężarnych hospitalizowanych w Klinice Położnictwa Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego, przygotowywanych do indukcji porodu z powodu ciąży przeterminowanej lub cukrzycy w terminie porodu. Oceniano różnicę w konsystencji przedniej i tylnej wargi szyjki macicy w badaniu przy pomocy elastografii ultrasonograficznej. Przeanalizowano korelację wyników badania z oceną palpacyjną w skali Bishopa oraz z reakcją na wlew kroplowy z oxytocyną.

**Wyniki:** Nie stwierdzono istotnej korelacji między konsystencją szyjki ocenioną w badaniu wewnętrznym a wskaźnikiem ocenionym w elastografii. Korelacja między skalą Bishopa oraz konsystencją szyjki ocenioną palpacyjnie a reakcją na oxytocynę była nieistotna statystycznie. Istotna okazała się korelacja pomiędzy różnicą w konsystencji przedniej i tylnej wargi szyjki macicy zaobserwowaną w badaniu elastograficznym a efektem indukcji porodu.

**Wnioski:** Ocena konsystencji szyjki macicy przy użyciu elastografii ultrasonograficznej lepiej ocenia przygotowanie szyjki do porodu i prognozuje skuteczność indukcji porodu oxytocyną niż badanie wewnętrzne i palpacyjna ocena szyjki.

Słowa kluczowe: **szyjka macicy / skala Bishopa / konsystencja szyjki macicy / indukcja porodu / oxytocyna / ciąża przeterminowana /**

## Adres do korespondencji:

Krzysztof Preis  
Klinika Położnictwa, Katedra Perinatologii, Gdański Uniwersytet Medyczny  
80-402 Gdańsk, ul. Kliniczna 1-a  
tel./fax.: 58 349 3445  
e-mail: kpreis@gumed.edu.pl

Otrzymano: 20.06.2010  
Zaakceptowano do druku: 29.09.2010

## Abstract

**Objective:** The authors of the following work have attempted to assess the usefulness of elastography in the uterine cervix examination before induction of labor.

**Material and methods:** Sixteen pregnant women, hospitalized at the Department of Obstetrics and prepared for labor induction due to post-term pregnancy or diabetes, were examined. Differences in stiffness of anterior and posterior cervical wall was assessed by means of elastography. The results were compared to Bishop Score and correlation with reaction to Oxytocin infusion was calculated.

**Results:** There was no statistically significant correlation between cervical consistence assessed by vaginal examination and by elastography. Correlation between the Bishop Score and cervical consistence assessed manually was not statistically significant. Authors found strong correlation between elastography results and success of labor induction.

**Conclusions:** Cervical assessment by means of elastography predicts the results of labor induction with Oxytocin better than vaginal examination.

Key words: **uterine cervix / Bishop Score / consistence of uterine cervix / induced labor / oxytocin / post-term pregnancy /**

## Wstęp

Szyjka macicy jest narządem odpowiedzialnym za utrzymanie ciąży do końca i odbycie się porodu w odpowiednim czasie. Zmiany, które w niej zachodzą muszą odbywać się w odpowiednim tempie, aby poród nie nastąpił przedwcześnie albo zbyt późno. Bardzo istotne jest, aby można było przewidzieć, u których pacjentek pojawi się problem związany z nieprawidłowym dojrzewaniem szyjki macicy. Wywiad, badanie wewnętrzne oraz ultrasonograficzna ocena długości kanału szyjki i ujścia wewnętrznego są uznanymi metodami oceny zagrożenia porodem przedwczesnym i przewidywania skuteczności indukcji porodu [1, 2].

Badanie wewnętrzne szyjki macicy ujęte zostało przez Bishopa i jego skala jest do dziś najczęściej używana do opisanego wyniku badania [3, 4]. Jednak jest ona oparta na subiektywnej ocenie pewnych parametrów, między innymi konsystencji szyjki. Pojawia się wiele prac próbujących zobiektywizować ocenę szyjki. Cervilenz jest przyrządem umożliwiającym zmierzenie długości części pochwowej szyjki macicy [5].

Ultrasonografia pozwala ocenić długość kanału szyjki i szerokość ujścia wewnętrznego, a ostatnio podejmowane są próby jej użycia do oceny konsystencji (użycie histogramu skali szarości do wyliczenia liczby reprezentującej konsystencję szyjki macicy, jako różnicy między przednią a tylną wargą szyjki, komputerowa analiza właściwości tkanek, ocena obrazu 3D), ale są one zbyt skomplikowane i na razie mało wiarygodne, aby mogły być używane w codziennej praktyce [5, 6, 7, 8].

Dotychczas nie były podejmowane próby użycia elastografii w ocenie konsystencji szyjki macicy u kobiet ciężarnych i zastąpienia nią badania wewnętrznego, mimo znanych dość dobrze właściwości mechanicznych tego narządu i ich zmian w czasie ciąży [9].

## Cel pracy

Celem pracy była weryfikacja możliwości oceny konsystencji szyjki macicy przy użyciu elastografii i użycia tej metody w prognozowaniu reakcji na oxytocynę. Badanie zaplanowano jako pilotażowe, po ustaleniu u przynajmniej dziesięciu pacjentek, że ocena szyjki opisaną poniżej metodą jest możliwa, planowane jest wykonanie badania na większej grupie ciężarnych, które umożliwi statystyczne opracowanie wyników.

## Materiał i metody

Wykonano 17 badań u 16 ciężarnych hospitalizowanych w Klinice Położnictwa z powodu ciąży przeterminowanej lub cukrzycy i przygotowywanych do indukcji porodu. Wszystkie ciężarne przed zakwalifikowaniem do indukcji porodu poddawane były badaniu wewnętrznemu, w czasie którego szyjka macicy oceniana była w skali Bishopa oraz ultrasonograficznej, przezpochwowej ocenie długości kanału szyjki macicy i ujścia wewnętrznego zgodnie z ogólnie przyjętymi standardami badania ultrasonograficznego. Do oceny ultrasonograficznej i elastograficznej używano aparatu Medison Accuvix V10 z oprogramowaniem ElastoScan. Przed oceną ultrasonograficzną uzyskiwano zgodę pacjentek na użycie opcji elastografii i przedłużenie czasu trwania badania. Na wykonanie badania uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym.

Pacjentki zakwalifikowane do indukcji porodu przekazywane były na Salę Porodową, gdzie w standardowy sposób, jednokowo u wszystkich ciężarnych, rozpoczynano wlew kroplowy z oxytocyną. Wlew kontynuowano przez 9 godzin lub do wystąpienia czynności skurczowej. Żadnej z badanych pacjentek nie podawano leków tokolitycznych w ciągu dwóch tygodni poprzedzających indukcję porodu.

Elastografia opisywana była w sposób następujący. Skala kolorów oddających różnice konsystencji numer 2 (od fioletu do czerwieni) przełożona została na skalę liczbową: jako zero oznaczono kolor fioletowy (najtwardsza tkanka), jako jeden – niebieski, jako 2 – zielony, jako 3 – żółty i jako 4 – czerwony (najbardziej miękka tkanka), wcześniej opublikowaną przez autorów [10]. Utworzona w ten sposób pięciostopniowa skala pozwoliła na liczbowe wyrażenie różnicy pomiędzy konsystencją przedniej i tylnej wargi szyjki macicy. Po wykonaniu pierwszych badań ustalono, że punktem odniesienia będzie centralna część tylnej wargi, która na obrazie jest częścią najtwardszą; pozostałe części szyjki opisane zostały przy pomocy liczby punktów odpowiadającej najbardziej miękkemu ich obszarowi. Liczba punktów oznaczająca różnicę między konsystencją środkowej części wargi tylnej szyjki macicy a najbardziej miękką częścią jej przedniej wargi nazwana została współczynnikiem elastografii szyjki (CEI – *Cervical Elastography Index*).

Zastosowanie elastografii w ocenie szyjki macicy przed indukcją porodu.

Uzyskano następnie dane na temat efektu indukcji (rozpoczęcie czynności skurczowej dającej postęp porodu w trakcie wlewu kroplowego z oxytocyną uznano za pozytywny efekt, brak cech rozpoczynającego się porodu – za negatywny), daty oraz drogi porodu. Określono współczynniki korelacji Pearsona określające związki badania palpacyjnego, elastografii i skutku indukcji porodu.

Dane gromadzono w arkuszu kalkulacyjnym Microsoft Excel 2007 dla Windows 7. Do obliczeń statystycznych użyto współczynnika korelacji Pearsona. Korelację uznano za istotną, jeśli współczynnik przekraczał 0,5 lub -0,5.

## Wyniki

Kobiety włączone do badania miały średnio 26 lat (18 do 35) i były średnio w 40 tygodniu ciąży (skończone 37 tygodni do skończonych 42 tygodni). Sześć z nich nie przekroczyło terminu porodu, dziesięć ukończyło 40 tydzień ciąży. Jedna z kobiet zbadała została dwukrotnie, ponieważ pierwsza indukcja porodu nie przyniosła pożądanego efektu i przygotowano ją do powtórnego wlewu kroplowego z oxytocyną po 3 dobach.

Szyjka macicy w skali Bishopa została oceniona na 1 do 8 punktów (średnio 3,6 punktu). Obraz szyjki w elastografii udało się uzyskać u wszystkich badanych.



Fot. 1. Elastografia szyjki macicy o jednorodnej echogeniczności. WP – warga przednia (anterior wall), WT – warga tylna (posterior wall).



Fot. 2. Elastografia szyjki macicy z tylną wagą o wyższej konsystencji niż przednia. WP – warga przednia (anterior wall), WT – warga tylna (posterior wall).

Według podanego powyżej schematu współczynnik elastografii szyjki (CEI) ustalony został na 0 (Fot. 1.) do 4 punktów (Fot. 2.), średnio 1,7 punktu.

Jedna z pacjentek została poddana indukcji porodu dwukrotnie, jedną rozwiązano cięciem cesarskim z powodu makrosomii płodu, a dwie ciężarne nie zostały poddane indukcji porodu w dniu wykonania badań ze względów organizacyjnych. Na wykonanych 14 indukcji uzyskano pożądany efekt u 9 pacjentek, cztery z nich urodziły drogami natury, pięć rozwiązano w I okresie porodu cięciem cesarskim (trzy z powodu zagrażającej zamarzwicy wewnątrzmacicznej płodu, dwie z powodu braku postępu porodu).

Nie stwierdzono istotnej statystycznie korelacji pomiędzy konsystencją szyjki macicy ocenioną palpacyjnie a współczynnikiem elastografii (0,40), ale współczynnik ten był bliski istotności. Korelacja pomiędzy konsystencją szyjki macicy ocenioną w badaniu wewnętrznym i punktacją w skali Bishopa a efektem indukcji porodu okazały się nieistotne statystycznie (odpowiednio 0,09 i 0,22), ale współczynnik dla punktacji w skali Bishopa był zdecydowanie wyższy niż dla samej konsystencji.

Współczynnik elastografii korelował ujemnie z efektem indukcji porodu – im wyższy współczynnik, czyli większa różnica w konsystencji przedniej i tylnej wargi szyjki macicy, tym mniejsza szansa na powodzenie indukcji (współczynnik Pearsona -0,65). Szyjka o jednorodnej konsystencji w obrazie elastograficznym sugeruje większe szanse powodzenia w wywoływaniu czynności skurczowej przy pomocy wlewu kroplowego z oxytocyną. Nie obliczono wartości predykcyjnej elastografii w prognozowaniu powodzenia indukcji porodu ze względu na zbyt małą grupę badanych.

## Dyskusja

Decyzja na temat leków, które zostaną użyte do indukcji porodu (prostaglandyny czy oxytocyna) oraz prognozowanie skuteczności indukcji odbywa się na podstawie badania wewnętrznego opisywanego przy pomocy skali Bishopa uzupełnionego zazwyczaj ultrasonograficzną oceną szyjki [1, 2, 3, 11].

Jako, że ocena konsystencji szyjki jest jednym z kluczowych elementów w prognozowaniu reakcji na oxytocynę, samo badanie ultrasonograficzne niepoprzedzone badaniem wewnętrznym nie dostarcza wystarczających danych [12]. Próby określania konsystencji szyjki macicy przy użyciu ultrasonografii wymagające skomplikowanych obliczeń i procedur nie znajdują jak dotąd powszechnego zastosowania [6, 7].

Elastografia jest obiektywną metodą określającą różnice w konsystencji tkanek sąsiadujących ze sobą. Obrazuje ona twardość tkanek przy pomocy kolorów, które pozwalają porównać ze sobą różne części badanego narządu – miękkie torbiele lub twarde guzy różnią się od otaczającej je prawidłowej tkanki prostaty, gruczołu piersiowego, tarczycy czy gruczołów ślinowych [13, 14, 15, 16, 17]. Najtwardsze miejsce guza jest zwykle najbardziej podejrzane o złośliwość, więc wyznaczanie miejsca biopsji przy pomocy elastografii jest obecnie bardzo chętnie wykorzystywane i bardziej skuteczne niż klasyczna ultrasonografia. Są też doniesienia o śródoperacyjnym zastosowaniu elastografii do lokalizacji guzów położonych głęboko w narządach mięsnych i niemożliwych do zlokalizowania palpacyjnego, na przykład w wątrobie [18]. Podjęto próby oceny konsystencji narządów mięsnych zmienionych patologicznie w całości, na przykład

marskiej wątroby, ale jest to trudniejsze niż identyfikacja guzów, ponieważ elastografia pokazuje różnicę w konsystencji, a nie jej bezwzględną wartość [19]. Prowadzone są również prace nad zastosowaniem elastografii w ocenie elastyczności ścian naczyń przy planowaniu wytworzenia przetoki do dializ, ale wyniki tych badań jak dotąd są dość niejasne [20].

Autorzy podjęli próbę zastosowania elastografii do oceny szyjki macicy w czasie ciąży. Wybrano do tego celu kobiety w terminie porodu, aby była to grupa jednolita i aby udowodnić, że uzyskany obraz szyjki można opisać w wartościach liczbowych. Stworzony do tego celu współczynnik elastografii oddaje relacje pomiędzy przednią a tylną wargą szyjki macicy, która powinna się zmieniać w miarę dojrzewania szyjki – im bardziej dojrzała szyjka, tym bardziej jednorodna jej konsystencja [7, 9]. Obniżanie się tego współczynnika korelowało w badanej grupie z lepszą reakcją na podawaną w celu indukcji porodu oxytocynę. Zaletą tej metody jest fakt, że określenie współczynnika elastografii nie wymaga żadnych skomplikowanych obliczeń – zaobserwowanie w obrębie przedniej wargi innych kolorów, niż ten opisujący tylną wargę, świadczy o jej wyższej konsystencji. Opisanie kolorów kolejnymi liczbami w skali od 0 do 4 pozwala w prosty sposób przełożyć widziany przez operatora obraz na wartość, którą można podać w opisie badania USG i która będzie wraz z długością kanału szyjki i szerokością ujścia wewnętrznego prawdopodobnie pozwalała uniknąć badania wewnętrznego. Opublikowane wcześniej wyniki oceny korelacji pomiędzy punktacją elastograficzną ujścia wewnętrznego a skutkiem podania oxytocyny również zwiększają skuteczność prognozowania wyniku indukcji porodu [11]. Jest to istotne nie tylko ze względu na niechęć pacjentek do badania wewnętrznego, ale również z punktu widzenia medycznego – badanie ciężarnych z oddziaływaniem płynu owodniowego oraz z łożyskiem przodującym niesie ze sobą pewne ryzyko infekcji lub sprowokowania krwawienia i staramy się go w miarę możliwości unikać.

## Wnioski

Autorzy przebadali pilotażową grupę pacjentek i udowodnili, że elastografia pozwala ocenić konsystencję szyjki macicy w sposób łatwy do określenia prostą skalą liczbową, niewymagającą ani specjalnego oprogramowania, ani wykonywania żadnych skomplikowanych czynności czy pomiarów. Wyniki te posłużą do uzasadnienia rozpoczęcia badań na szerszą skalę nie tylko u ciężarnych przygotowywanych do indukcji porodu, ale również w ocenie zagrożenia porodem przedwczesnym i przy niewydolności cieśniowo-szyjkowej.

### Podziękowanie

Autorzy składają serdeczne podziękowania firmie *Mar-Med Sp. z o.o.* za udostępnienie oprogramowania *ElastoScan* do ultrasonografu *Medison Accuvix V10* oraz głowicy endowaginalnej z możliwością zastosowania elastografii.



Zastosowanie elastografii w ocenie szyjki macicy przed indukcją porodu.

KOMUNIKAT

## Piśmiennictwo

1. Celik E, To M, Gajewska K, [et al.]. Cervical length and obstetric history predict spontaneous preterm birth: development and validation of a model to provide individualized risk assessment. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008, 31, 549-554.
2. Chao A, Chao A, Hsieh P. Ultrasound assessment of cervical length in pregnancy. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2008, 47, 291-295.
3. Bishop E. Pelvic scoring for elective induction. *Obstet Gynecol.* 1964, 24, 266-268.
4. Brown J, Crombleholme W. Handbook of Gynecology and Obstetrics. East Norwalk: *Appleton and Lange*; 1993.
5. Ross M, Beall M. Prediction of preterm birth: nonsonographic cervical methods. *Semin Perinatol.* 2009, 33, 312-316.
6. Wischnik A, Stöcklein R, Werner T. Evaluating the pregnant cervix uteri by ultrasound with computer-assisted texture analysis. *Geburtshilfe Neonatol.* 1999, 203, 115-119. German.
7. Kuwata T, Matsubara S, Taniguchi N, [et al.]. A novel method for evaluating uterine cervical consistency using vaginal ultrasound gray-level histogram. *J Perinat Med.* 2010 [Epub ahead of print].
8. Lang C, Iams J, Tangchitnob E, [et al.]. A method to visualize 3-dimensional anatomic changes in the cervix during pregnancy: a preliminary observational study. *J Ultrasound Med.* 2010, 29, 255-260.
9. Myers K, Socrate S, Paskaleva A, [et al.]. A study of the anisotropy and tension/compression behavior of human cervical tissue. *J Biomech Eng.* 2010, 132, 021003.
10. Świątkowska-Freund M, Preis K. Nowe metody ultrasonograficznej oceny szyjki macicy przed indukcją porodu. *GinPol MedProject.* 2010, 3, 9-15.
11. Pająk J, Tomiałowicz M, Florjański J, [i wsp.]. Prównanie skuteczności misoprostolu i oxytocynu w prowokacji porodu w przypadku ciąży przenoszonych. *Ginekol Pol.* 2001, 72, 1300-1304.
12. Berghella V, Baxter J, Hendrix N. Cervical assessment by ultrasound for preventing preterm delivery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009, 8, CD007235.
13. Aigner F, Mitterberger M, Rehder P, [et al.]. Status of Transrectal Ultrasound Imaging of the Prostate. *J. Endourol.* 2010. [Epub ahead of print].
14. Farrok A, Wojcinski S, Degenhardt F. Diagnostic Value of Strain Ratio Measurement in the Differentiation of Malignant and Benign Breast Lesions. *Ultraschall Med.* 2010. [Epub ahead of print].
15. Wojcinski S, Farrok A, Weber S, [et al.]. Multicenter Study of Ultrasound Real-Time Tissue Elastography in 779 Cases for the Assessment of Breast Lesions: Improved Diagnostic Performance by Combining the BI-RADS(R)-US Classification System with Sonoelastography. *Ultraschall Med.* 2010. [Epub ahead of print].
16. Dighe M, Kim J, Luo S, [et al.]. Utility of the ultrasound elastographic systolic thyroid stiffness index in reducing fine-needle aspirations. *J Ultrasound Med.* 2010, 29, 565-574.
17. Bhatia K, Rasalkar D, Lee Y, [et al.]. Evaluation of real-time qualitative sonoelastography of focal lesions in the parotid and submandibular glands: applications and limitations. 2010 [Epub ahead of print].
18. Inoue Y, Takahashi M, Arita J [i wsp.]. Intra-operative freehand real-time elastography for small focal liver lesions: „Visual palpation” for non-palpable tumors. *Surgery.* 2010. [Epub ahead of print].
19. Berzigotti A, Abrandes J, Tandon P, et al.]. Ultrasonographic evaluation of liver surface and transient elastography in clinically doubtful cirrhosis. *J Hepatol.* 2010. [Epub ahead of print].
20. Biswas R, Patel P, Park D, [et al.]. Venous elastography: validation of a novel high-resolution ultrasound method for measuring vein compliance using finite element analysis. *Semin Dial.* 2010, 23, 105-109.



Zarząd  
Sekcji Endokrynologii Ginekologicznej  
PTG

informuje

że podczas Konferencji Naukowej  
Sekcji Genetyki Klinicznej  
Polskiego Towarzystwa Ginekologicznego  
odbywającej się w Karpaczu  
w dniach 1-3.10.2010r.,

dnia 3.10.2010r. o godz. 9.00

odbędzie się

**Zebranie**  
**sprawozdawczo-wyborcze**  
**Sekcji Endokrynologii**  
**Ginekologicznej PTG**

Prezes  
Sekcji Endokrynologii Ginekologicznej PTG

Prof. zw. dr hab. n. med. Piotr Skąłba

Sekretarz  
Sekcji Endokrynologii Ginekologicznej PTG

Dr n. med. Paweł Madej