

# Wykorzystanie ultrasonografii skóry w gabinecie kosmetologa

## *Skin ultrasound diagnostics In beauty parlour*

### WPROWADZENIE

Rosnące zainteresowanie zabiegami z zakresu szeroko pojętej kosmetologii oraz rozwój techniki stwarzają nowe możliwości przeprowadzenia wybranych zabiegów w sposób skuteczny, a przede wszystkim bezpieczny dla klienta. Diagnostyka skóry obejmuje ocenę wzrokową, badanie palpacyjne, analizę za pomocą specjalistycznych parametrów i skal czy termografię. Wymienione metody są powszechnie stosowane, choć ich interpretacja często bywa subiektywna, a dostarczone w ten sposób informacje mówią jedynie o stanie powierzchni skóry. Chcąc ocenić warstwę naskórka, skórę właściwą i tkankę podskórną, konieczne jest wykorzystanie metod obrazowych, takich jak ultrasonografia klasyczna czy wysokich częstotliwości, tomografia komputerowa, rezonans magnetyczny.

Jedyną nieinwazyjną i jednocześnie przystępną cenowo metodą obrazowania poszczególnych

warstw skóry oraz tkanki podskórnej jest ultrasonografia USG (*ultrasonography*). Może być wykorzystywana w celach diagnostycznych, jak również długoterminowo po zabiegach do oceny ich skuteczności lub obrazowania ewentualnych powikłań [1-4].

### CEL PRACY

Celem niniejszej pracy było przedstawienie użyteczności ultrasonografii skóry, w kontekście zabiegów kosmetycznych, na podstawie przeglądu dostępnej literatury.

### ZASTOSOWANIE ULTRASONOGRAFII PODCZAS MONITOROWANIA ZABIEGÓW

W artykule przedstawiono najbardziej popularne zabiegi kosmetyczne, do monitorowania których wskazana jest diagnostyka obrazowa wykonana za pomocą aparatów ultrasonograficznych.

**Dominika Jagus<sup>1</sup>**  
**Sylwia Malinowska<sup>2</sup>**  
**Robert Krzysztof Mlosek<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Zakład Diagnostyki  
Obrazowej II  
Wydziału Lekarskiego  
Warszawskiego  
Uniwersytetu  
Medycznego, Mazowiecki  
Szpital Bródnowski  
ul. Kondratowicza 8  
03-242 Warszawa  
E: zdo@wum.edu.pl  
T: +48 22 326 58 10

<sup>2</sup> Life-Beauty, spółka cywilna  
ul. Tadeusza Kościuszki 29  
05-825 Grodzisk  
Mazowiecki  
E: mpage@wp.pl  
T: +48 22 755 15 02

### Adres do korespondencji

**Dominika Jagus**  
Zakład Diagnostyki  
Obrazowej II  
Wydziału Lekarskiego  
Warszawskiego  
Uniwersytetu  
Medycznego, Mazowiecki  
Szpital Bródnowski  
ul. Kondratowicza 8  
03-242 Warszawa  
M: +48 669 959 987  
E: jagus.dominika@gmail.com

» 280

### STRESZCZENIE

Rosnące zainteresowanie kosmetologią i medycyną estetyczną oraz rozwój technologii stwarzają nowe możliwości przeprowadzenia wybranych zabiegów w sposób skuteczny, a przede wszystkim bezpieczny dla klienta.

Celem niniejszej pracy było przedstawienie użyteczności ultrasonografii skóry, w kontekście zabiegów kosmetycznych, na podstawie dostępnego piśmiennictwa.

Jedyną nieinwazyjną i jednocześnie przystępną cenowo metodą, obrazującą naskórek, skórę właściwą oraz tkankę podskórną, jest ultrasonografia. Skłania to autorów niniejszego artykułu do wyciągnięcia wniosku, że jest ona najwłaściwszą metodą do oceny i monitorowania zabiegów w gabinecie kosmetycznym.

**Słowa kluczowe:** diagnostyka skóry, ultrasonografia wysokich częstotliwości, cellulit, nawilżenie, mezoterapia, ultrasonografia

### ABSTRACT

*The growing interest in cosmetology and aesthetic medicine and the development of technology, open up new opportunities to carry out selected beauty treatments efficiently and, above all, safely for the patient.*

*The purpose of this work was to present the usefulness of skin ultrasonography, in the context of beauty treatments, based on the available literature.*

*The only non-invasive and inexpensive method of depicting the epidermis, the dermis, and the hypodermis is ultrasonography, which prompts the authors of this article into believing that it is the most appropriate method for the assessment and monitoring of procedures in beautician's.*

**Key words:** skin diagnostics, high-frequency ultrasonography, cellulite, moisturization, mesotherapy, ultrasound diagnostics

otrzymano / received

01.04.2018

poprawiono / corrected

23.04.2018

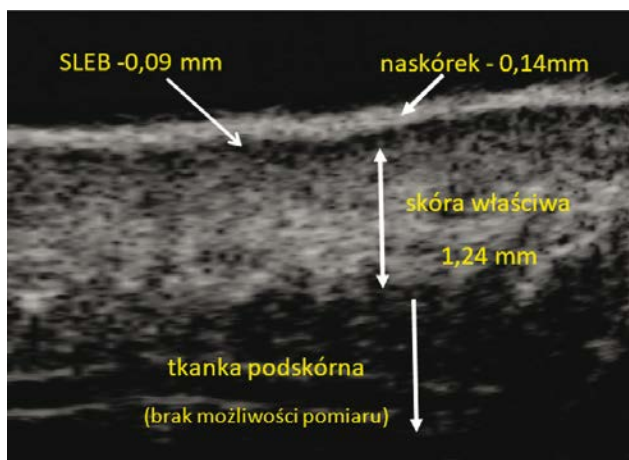
zaakceptowano / accepted

08.05.2018

## Mezoterapia

Mezoterapia, zwana również intradermoterapią, polega na miejscowych iniekcjach śródskórnych i podawaniu preparatów kosmetycznych lub leków. Jej działanie odmładzające skórę przebiega dwutorowo. Zachodzi zarówno biostymulacja, jak i biorestrukturyzacja skóry. Dzięki substancjom dostarczanym śródskórnie osiągnięta jest biostymulacja, czyli aktywacja biologiczna, która optymalizuje fizjologiczne procesy skóry, prowadząc do wzrostu jej napięcia, elastyczności i jędrności. Druga składowa, biorestrukturyzacja, to odbudowa skóry w wyniku jej kontrolowanego uszkodzenia, do którego doszło w wyniku nakłuć [6].

W ultrasonografii zaawansowanie starzenia skóry odzwierciedla ocena hipoechogenicznej linii, znajdującej się tuż pod hiperechogenicznych naskórkiem (fot. 1). Linia ta zwana jest warstwą SLEB (*subepidermal low-echogenic band*) [7]. Powiązanie SLEB z fotostarzeniem się skóry znajduje potwierdzenie w literaturze [8-12]. Autorzy wykazują korelację między skalą szarości SLEB w odniesieniu do fotostarzenia. Wraz z wiekiem i ekspozycją skóry na promienie ultrafioletowe UV (*ultraviolet radiation*), SLEB wykazuje spadek echogeniczności [13]. Z użyciem aparatów z głowicami wysokiej częstotliwości możliwy jest pomiar liczby pikseli poszczególnych fragmentów skóry. Na tej podstawie, wykonując zabieg mezoterapii, można ocenić skuteczność zabiegów oraz porównać skuteczność poszczególnych preparatów kosmetycznych bądź leków, używanych w terapii. Udowodniono, że przy właściwym doborze metody mezoterapii, echogeniczność warstwy SLEB rośnie. Informacje te dają możliwość zindywidualizowania zabiegów intradermoterapii, co przełoży się na ogólny wzrost skuteczności tego rodzaju terapii.



Fot.1 Ultrasonograficzny obraz wysokich częstotliwości skóry twarzy z widocznym pasmem o obniżonej echogeniczności – SLEB.

Źródło: Archiwum własne autorów, aparat Derma med, Dramiński

## Terapia antycellulitowa

Cellulit definiowany jest jako zwłóknienie tkanki łącznej w obrębie tkanki podskórnej. Najczęściej występuje w okolicach ciała z tendencją do gromadzenia tkanki tłuszczowej: biodra, pośladki, uda. Objawia się subiektywnie jako uczucie ciężkości, nadmiernego napięcia skóry, parestezji czy mrowienia oraz

obiektywnie jako nierówności i pofałdowania – „objaw materacowy”, „objaw skórki pomarańczowej” oraz zmiany w zabarwieniu. Znaczną komponentą cellulitu są obrzęki. Związane jest to z przebudową tkankową i wzrostem hydrofilowości [14]. Badanie ultrasonograficzne skóry pozwala na diagnostykę i monitorowanie skuteczności terapii. Wykorzystuje się do tego trzy metody, które poprzez ocenę różnych parametrów, wzajemnie się uzupełniają (fot. 2).

### 1. Klasyczna ultrasonografia z głowicami o częstotliwościach 7,5-10 MHz

Możliwe jest zobrazowanie skóry i tkanki podskórnej oraz pomiar ich grubości. Uwidocznienie wrastających pasm tkanki łącznej w postaci tzw. zębów, na granicy skóry i tkanki podskórnej, świadczy o obecności cellulitu [15, 16]. Udowodniono, że w trakcie terapii antycellulitowej obserwuje się skrócenie tychże pęczków wrastających w skórę właściwą [17]. Ponadto w trakcie terapii dochodzi do zmniejszenia grubości tkanki podskórnej w związku ze zmniejszeniem obszarów obrzękniętych, co klinicznie przekłada się na zmniejszenie obwodu uda czy bioder [17]. Nie ulega wątpliwości, że pomiar tkanki podskórnej z dokładnością do 0,1 mm jest lepszym wykładnikiem skuteczności terapii niż klasyczny pomiar obwodu poszczególnych części ciała.

### 2. Ultrasonografia wysokich częstotliwości, czyli głowic o częstotliwości powyżej 20 MHz

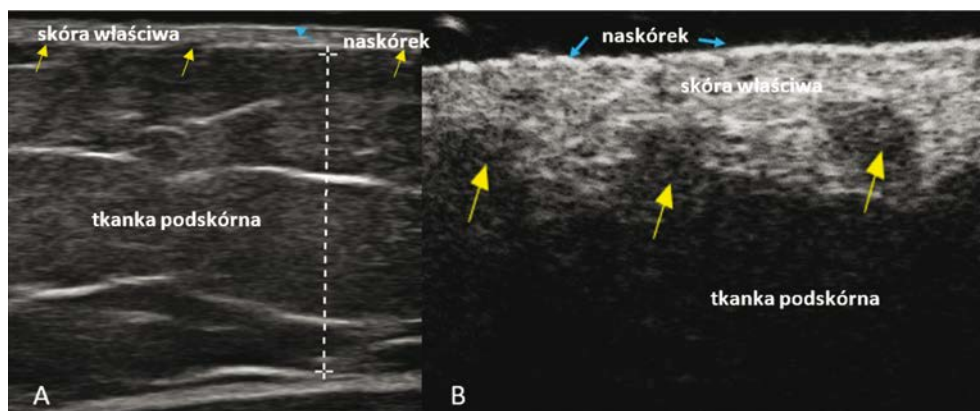
Umożliwia ona dokładną ocenę naskórka. Echogeniczność naskórka koreluje z liczbą włókien kolagenowych. Jak powszechnie wiadomo, cellulit powstaje w miejscach, gdzie liczba włókien kolagenowych zmniejsza się. W obrazie ultrasonograficznym odpowiada to zmniejszonej echogeniczności w najwyższej warstwie skóry. Zatem na podstawie USG możliwa staje się predykcja ryzyka powstania cellulitu oraz ocena zmian zachodzących pod wpływem terapii [17].

### 3. Elastografia

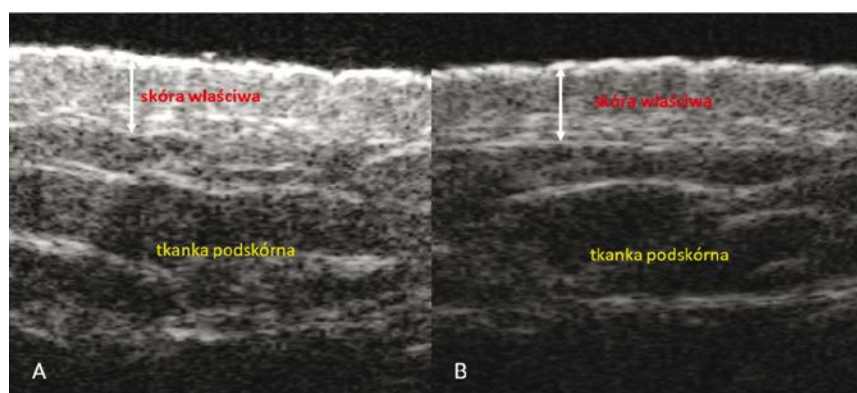
Umożliwia obrazowanie mechanicznych właściwości tkanek. Udowodniono, że w cellulicie wzrasta elastyczność tkanki podskórnej. Stosując terapię antycellulitową, zauważono wzrost twardości tkanki podskórnej, która koreluje z klinicznym zmniejszeniem objawów cellulitu [18].

## Terapia odmładzająca z wykorzystaniem fal radiowych

Główną przyczyną starzenia się skóry jest zanik włókien kolagenowych i elastynowych, wynikający ze zmniejszonego działania fibroblastów, oraz zmniejszone unaczynienie powierzchniowych warstw skóry. Obserwuje się spadek elastyczności i napięcia skóry. Terapia przy użyciu fal radiowych polega na kontrolowanym podgrzaniu skóry i tkanki podskórnej, dzięki czemu dochodzi do denaturacji istniejących włókien kolagenowych, co stymuluje komórki do produkcji nowych włókien kolagenowych, elastynowych i kwasu hialuronowego. Ponadto, osiągnięty jest zwiększony przepływ krwi w mikrokrążeniu skóry. Przekłada się to na dotlenienie tkanek. Oba wymienione mechanizmy prowadzą do wzrostu napięcia skóry [19].



Fot. 2 Ultrasonograficzne obrazowanie cellulitu. A – ultrasonografia klasyczna, B – ultrasonografia wysokich częstotliwości, z charakterystycznymi dla cellulitu wrastającymi w skórę właściwą pasmami tkanki podskórnej tzw. zębami cellulitowymi, oznaczone na obrazach żółtą strzałką  
Źródło: Archiwum własne autorów. A) aparaty Philips Lumify Derma med, B) Damiński



Fot. 3 Ultrasonograficzny obraz skóry przed zastosowaniem kosmetyków nawilżających (A) i po zakończeniu terapii (B). Po terapii widoczny spadek echogeniczności skóry Źródło: Archiwum własne

Skuteczność terapii falami radiowymi można w obiektywny sposób ocenić na podstawie pomiarów grubości naskórka, skóry właściwej oraz echogeniczności za pomocą ultrasonografii wysokich częstotliwości. Udowodniono, że podczas terapii falami radiowymi, z wykorzystaniem Bio Electro Peelingu czy podczas zabiegu z użyciem frakcyjnych fal radiowych, dochodzi do istotnego ścięczenia naskórka, co prawdopodobnie wynika ze zwiększonego złuszczenia komórek [20-22]. Po drugie, wykazano, że wraz ze wzrostem włókien kolagenowych grubość skóry właściwej zwiększa się. Wynika to ze zwiększonego utkania skóry właściwej [22]. Wzrost grubości możliwy do zmierzenia przy pomocy ultrasonografii został wykazany również w badaniach histopatologicznych [23]. Ponadto, większa liczba włókien kolagenowych przekłada się na wzrost echogeniczności tkanki, co udowadnia pomiar liczby pikseli w rejonach objętych terapią [24].

### Dobór kremów nawilżających

Na rynku znajduje się wiele preparatów kosmetycznych i leczniczych, których celem jest poprawa nawilżenia skóry. Wybór odpowiedniego kremu jest trudny, tym bardziej że na zauważalne efekty często należy poczekać od kilku do kilkunastu tygodni.

W obrazowaniu ultrasonograficznym wzrost nawilżenia skóry widoczny jest jako zmiana echogeniczności [24]. Według piśmiennictwa uchwytany wzrost liczby pikseli może być obserwowany już w drugim tygodniu od początku stosowania substancji nawilżających [25]. Oceniając wpływ kosmetyków, prowadzimy pomiary liczby pikseli w górnych warstwach skóry, ponieważ wykazano, że ten obszar skóry jest odpowiedzialny za wiązanie wody [26] (fot. 3).

### WYNIKI I WNIOSKI

Do badań ultrasonograficznych skóry w praktyce wykorzystuje się dwa rodzaje ultrasonografów. Stosując aparaty wyposażone w klasyczne głowice liniowe o częstotliwości minimum 10 MHz, możliwa jest wizualizacja skóry właściwej i tkanki podskórnej. Natomiast posługując się tzw. głowicami wysokich częstotliwości, których częstotliwość wynosi minimum 20 MHz, możliwa jest dokładna ocena naskórka, jednakże niemożliwa staje się ocena głębiej położonej tkanki podskórnej [2]. Wynika to z zasad fizyki rozchodzenia się fali ultradźwiękowej. Im wyższa częstotliwość fali, tym penetracja w głąb tkanek niższa i odwrotnie, im niższa częstotliwość, tym zasięg penetracji większy [5]. Zatem ultrasonografia klasyczna, jak i wysokich częstotliwości są wzajemnie uzupełniającymi się metodami obrazowania skóry. Wykorzystanie potencjału fali ultradźwiękowej do obrazowania naskórka, skóry właściwej i tkanki podskórnej przyczynia się do coraz powszechniejszego stosowania aparatów ultrasonograficznych przy takich zabiegach, jak mezoterapia, mikrodermabrazja, terapia z wykorzystaniem fal radiowych RF czy terapia antycellulitowa [1].

**PODSUMOWANIE**

Ultrasonografia skóry staje się powszechnym narzędziem, monitorującym efektywność terapii oraz zabiegów wykonywanych w gabinetach kosmologów oraz lekarzy. Z wykorzystaniem główek klasycznych o niskiej częstotliwości, możliwe jest obrazowanie skóry i tkanki podskórnej, co znajduje zastosowanie przy ocenie cellulitu i w trakcie terapii antycellulitowej. Ultrasonografia wysokich częstotliwości pomaga w ocenie naskórka. Pomiar jego grubości może być wykorzystywany w terapiach złączających, takich jak mikrodermabrazja czy dodatkowe działanie w trakcie terapii falami radiowymi. Na podstawie zmiany jego echogeniczności oceniana jest skuteczność lub odpowiedni dobór kosmetyków nawilżających. Ponadto ocena warstwy SLEB i zmiana jej echogeniczności po mezoterapii udowadnia skuteczność zabiegów. Wykorzystanie elastografii do badań skóry jest dodatkowym narzędziem w ocenie zmian zachodzących w trakcie terapii antycellulitowej. Wielość obrazów i pomiarów, oferowana przez obrazowanie ultrasonograficzne, powinna skłaniać osoby zajmujące się terapiami odmładzającymi do wykorzystania aparatów ultrasonograficznych w swojej codziennej praktyce.

**LITERATURA**

- Młosek RK. Ultrasonografia skóry - historia i perspektywy rozwoju. *Ultrasonografia* 2011, vol. 47: 8-14.
- Młosek RK. Ultrasonograficzne badanie skóry. *Ultrasonografia* 2011, vol. 47: 58-62.
- Grippaudo FR, Mattei M. High-frequency sonography of temporary and permanent dermal fillers. *Skin Research and Technology* 2010, 16(3): 265-269.
- Alfageme Roldán F. *Ultrasound Skin Imaging. Actas Dermo-Sifiliográficas (English Edition)* 2014, vol. 105(10): 891-899.
- Nowicki A. Podstawy fizyczne i instrumentacja. [w:] Nowicki A. *Wstęp do ultrasonografii*. Medipage, Warszawa 2004: 20-24.
- Gałęba A. Ocena jakości życia pacjentów przed i po wybranych zabiegach z zakresu medycyny estetycznej. Praca doktorska wykonana pod kierunkiem dr hab. Marii Danuty Głowackiej w Katedrze Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu, 2011, 16-19.
- de Rigal J, Escoffer C, Querleux B, et al. Assessment of aging of the human skin by in vivo ultrasonic imaging. *Journal of Investigative Dermatology* 1989, vol. 93: 21-624.
- Lacarubba F, Tedeschi A, Nardone B, Micali G. Mesotherapy for skin rejuvenation: assessment of the subepidermal low-echogenic band by ultrasound evaluation with cross-sectional B-mode Canning. *Dermatology and Therapy* 2008, vol. 21, S1-S5.
- Gniadecka M, Jemec GBE. Quantitative evaluation of chronological ageing and photoageing in vivo: studies on skin echogenicity and thickness. *British Journal of Dermatology* 1998, vol. 139: 815-821.
- Gniadecka M. Effects of ageing on dermal echogenicity. *Skin Research and Technology* 2001, vol. 7: 204-207.
- Sandby-Møller J, Wulf HC. Ultrasonographic subepidermal low-echogenic band, dependence of age and body site. *Skin Research and Technology* 2004, vol. 10: 57-63.
- Waller JM, Maibach HI. Age and skin structure and function, a quantitative approach (I): blood flow, thickness, and ultrasound echogenicity. *Skin Research and Technology* 2005, vol. 11: 221-235.
- Młosek K, Malinowska S, Stępień A, et al. Zmiany w ultrasonograficznym obrazie skóry w wysokiej częstotliwości związane z narażeniem na promieniowanie UV. *Ultrasonografia* 2011, vol. 47: 42-48.
- Gałęba M, Gałęba A, Nurein H. Cellulit jako problem medyczny i estetyczny - etiopatogeneza, objawy, diagnostyka i leczenie. *Hygeia Public Health* 2014, vol. 49(3): 425-430.
- Białynicki-Birula R, Baran E, Kulis-Orzechowska R. Ocena przeciwcellulitowego działania preparatów na bazie wyciągów borowinowych. Efficacy evaluation of anti-cellulite activity of cosmetics containing mud - extractions. *Dermatologia Estetyczna* 2004; 3: 155-159.
- Rosenbaum M, Prieto V, Hellmer J, et al. An exploratory investigation of the morphology and biochemistry of cellulite. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1998, vol. 101: 1934-1939.
- Młosek RK, Dębowska RM, Lewandowski M, Malinowska S, Nowicki A, Eris I. Imaging of the skin and subcutaneous tissue using classical and high-frequency ultrasonographies in anti-cellulite therapy. *Skin Research and Technology* 2011, vol. 17(4): 461-468.
- Młosek K, Woźniak W, Dębowska R, Nowicki A, Migda B, Malinowska S. Zmiana elastyczności tkanki podskórnej a poprawa wyglądu skóry objętej cellulitem - doniesienia wstępne. *Ultrasonografia* 2011, vol. 44: 40-45.
- Młosek K, Malinowska S, Serafin-Król M. Użyteczność ultrasonografii wysokiej częstotliwości w monitorowaniu terapii odmładzającej skórę twarzy przy zastosowaniu tri-polarnych fal radiowych (RF). *Ultrasonografia* 2011, vol. 47: 49-57.
- Beauty medica. <http://bemedica.pl/zabieg/fala-radiowa-fracyjna/> (dostęp 01.04.2018).
- Abacosun. <http://www.abacosun.pl/urzadzenia-do-salonu-kosmetycznego/2373-bio-electro-peeling.html> (dostęp 01.04.2018).
- Młosek RK, Woźniak W, Malinowska S, Lewandowski M, Nowicki A. The effectiveness of anticellulite treatment using tripolar radiofrequency monitored by classic and high-frequency ultrasound. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 2011, vol. 26(6): <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-3083.2011.04148.x> (dostęp 01.04.2018).
- Lugt C, Romero C, Ancona D, Al-Zarouni M, Perera J, Trelles MA. A multicenter study of cellulite treatment with a variable emission radio frequency system. *Dermatology and Therapy* 2009, vol. 22(1): 74-84.
- Gniadecka M, Jemec GBE. Quantitative evaluation of chronological ageing and photoageing in vivo: studies on skin echogenicity and thickness. *British Journal of Dermatology* 1998, vol. 139: 815-821.
- Młosek RK, Malinowska S, Sikora M, et al. The use of high frequency ultrasound imaging in skin moisturization measurement. *Skin Research and Technology* 2013, vol. 19: 169-175.
- Eisenbeiss C, Welzel J, Eichler W, Klotz K. Influence of body water distribution on skin thickness: measurements using high-frequency ultrasound. *British Journal of Dermatology* 2001, vol. 144: 947-951.