

J. Gynäkol. Endokrinol. AT 2021 · 31:34–38  
<https://doi.org/10.1007/s41974-021-00176-w>  
 Angenommen: 4. Februar 2021

© Der/die Autor(en) 2021



Christoph Brezinka

Department Frauenheilkunde, Universitätsklinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

## Risikoberechnung von Ovarialzysten nach IOTA mit der ADNEX-App

**Eine Zyste an einem der Eierstöcke, die bei einer Ultraschalluntersuchung festgestellt wurde, führt vielfach zu einem operativen Eingriff, vor allem bei der postmenopausalen Patientin. Das rasche Wachstum und das hohe Malignitätspotenzial von Ovarialtumoren scheinen ein zügiges Handeln nahezu legen, an dessen Ende meist die allgemeine Erleichterung steht, dass die Zyste doch nicht bösartig war. Die in der Rückschau oft nicht wirklich notwendigen Operationen zahlreicher „Ultraschallzysten“ führte zu einer Geringschätzung der Methode**

**der gynäkologischen Vaginalsonographie. Mit Einführung der IOTA-Kriterien erlebt der gynäkologische Ultraschall eine Qualitätsverbesserung, ähnlich wie 20 Jahre zuvor die Einführung der Nackenfaltenmessung dem Pränatalultraschall zu allgemeiner Akzeptanz verhalf. Mit dem ADNEX-Modell, einem an Tausenden Patientinnenverläufen validierten Mehrklassenrisikomodel, ist es nun möglich, unmittelbar im Anschluss an die Ultraschalluntersuchung mit der Patientin ihr individuelles Risiko zu besprechen.**

Ovargewebe, etwa bei einem als Zyste angesprochenen Corpus luteum. Die weite Verbreitung des Ultraschalls in der Gynäkologie und der Fertigkeitserwerb im Rahmen chaotischer Autodidaktik führte ab Ende der 1980er-Jahre zum „Syndrom des sichtbaren Ovars“ und vermeidbaren Verlusten von Ovargewebe bei Frauen im fertilen Lebensalter [1]. Andererseits kann ein abwartendes Vorgehen bei einem im Ultraschall früh aufgefallenen Ovarialkarzinom diesem und seiner malignen Tumorbilogie einen therapeutisch nicht mehr einzuholenden Vorsprung verschaffen.

Neu aufgetretene Zysten der Ovarien, die im Zuge einer gynäkologischen Routineuntersuchung im Ultraschall gesehen werden, müssen einer gezielten und strukturierten Diagnostik zugeführt werden. Allerdings führt auch ein als diagnostisch deklariertes operativer Eingriff fast unweigerlich zu einem Verlust an

Seit 20 Jahren arbeitet die IOTA-Gruppe vom belgischen Leuven aus an der Etablierung plausibler, robuster und reproduzierbarer Kriterien für die Beurteilung von Adnexbefunden im Vaginalultraschall [2]. In Weiterentwicklung der bekannten „IOTA simple rules“ wurde das computergestützte Berechnungsmodell Assessment of Different Neoplasias

Back Patient Data

- Age of the patient at examination: 84
- Oncology center (referral center for gyn-oncol)? Yes
- Maximal diameter of the lesion: 96
- Maximal diameter of the largest solid part: 5
- More than 10 locules? No
- Number of papillations (papillary projections): None
- Acoustic shadows present? No
- Ascites (fluid outside pelvis): No

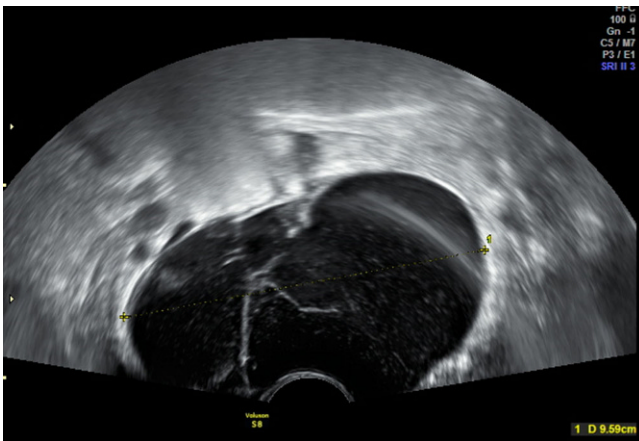
Abb. 1 ▲ Eingabe der Daten des Falles von Abb. 3 in die Smartphone-App von IOTA-ADNEX

- Age of the patient at examination (years): 83
- Oncology center (referral center for gyn-oncol)? yes
- Maximal diameter of the lesion (mm): 88
- Maximal diameter of the largest solid part (mm): 21
- More than 10 locules? yes
- Number of papillations (papillary projections): none
- Acoustic shadows present? no
- Ascites (fluid outside pelvis) present? no
- Serum CA-125 (U/ml): 33

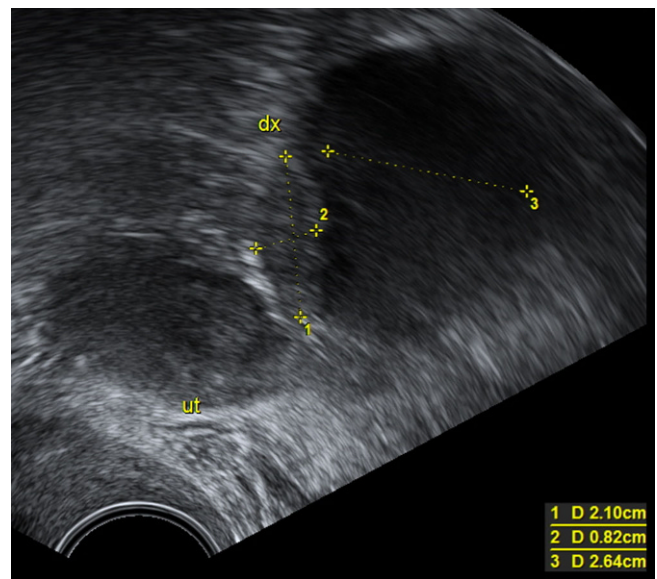
calculate Clear

Additional information is given when moving the mouse pointer over the variable names.

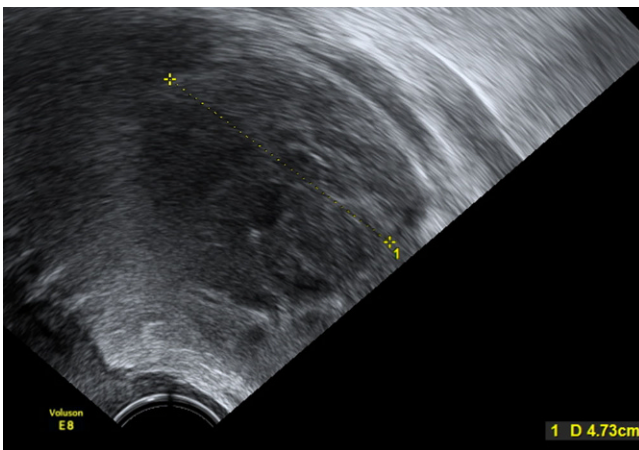
Abb. 2 ▲ Eingabe der Daten von Abb. 9 in die Gratis-Web-Applikation des ADNEX-Modells auf der IOTA-Website ([www.iotagroup.org](http://www.iotagroup.org))



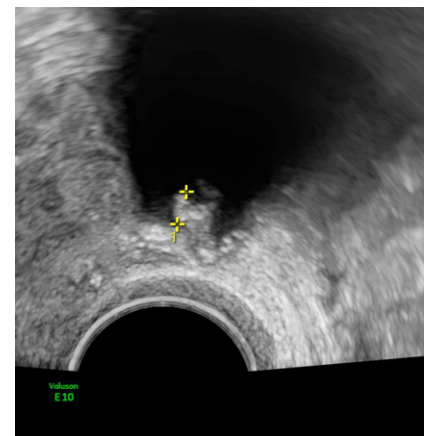
**Abb. 3** ▲ Bei einer 84-jährigen Patientin betrug der Maximaldurchmesser der Läsion 96 mm. Der größte solide Anteil war 5 mm, weniger als 10 Loculi, keine papillären Projektionen, keine Verschattungen und kein Aszites. Das ADNEX-Risiko eines malignen Tumors betrug 15,2 %. Eine laparoskopische Operation ergab ein seröses Zystadenom



**Abb. 4** ▲ Ein 21 mm langer solider Anteil einer mehrkammerigen zystischen Läsion mit mehr als 10 Loculi bei einem Gesamtdurchmesser von 88 mm bei 83-Jähriger mit CA 125 von 33. Das kalkulierte Risiko von ADNEX betrug 59 % Malignität. Die Histologie ergab ein invasives Adenokarzinom



**Abb. 5** ◀ Ein 49 mm großer solider Tumor im Adnexitätbereich ergab in ADNEX ein 77,7%iges Risiko der Malignität. Der Tumor stellte sich als die Metastase eines Melanoms heraus



**Abb. 6** ▲ Beispiel für papilläre Projektion. Die gemessene Strecke beträgt 4,4 mm. Es ist wichtig, nur die papilläre Projektion zu messen und nicht auch den Zystenrand

in the adnEXa (ADNEX) entwickelt. Dieses ist bereits fix auf der neueren Generation vieler Ultraschallgeräte installiert. Daneben kann man es kostenlos auf der Website der IOTA-Gruppe in Löwen in Belgien nutzen ([www.iotagroup.org](http://www.iotagroup.org)) und es sich gegen einen geringen Betrag als App aufs Smartphone laden. ADNEX ist ein Mehrklassenvorhersagemodell, welches hilft, im Anschluss an die Ultraschalluntersuchung zwischen gutartigen und bösartigen Tumoren zu differenzieren. Weiters bietet ADNEX eine Subklassifikation in Borderline-Tumoren, primäre Karzinome in den Stadien I–IV und sekundär metastatische (Krukenberg-)Tumoren der Ovarien [3].

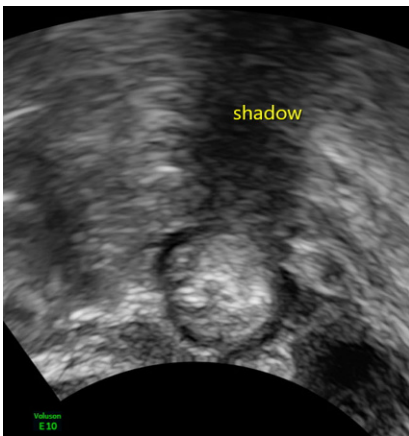
## Anwendung des ADNEX-Modells

Das Modell beschränkt sich auf die Ovarien, nur Abweichungen von der Normalität, die in der IOTA-Diktion „Läsionen“ sind, werden überhaupt eingegeben. Das heißt, eine als Corpus luteum erkannte Struktur, also ein physiologischer Befund, sollte nicht zu einer Läsion ernannt werden. Nicht dem Ovar zuordenbare Strukturen wie gestielte Myome, Tarlov-Zysten, Darm- und Blasen Tumoren sollten auch nicht mit ADNEX analysiert werden.

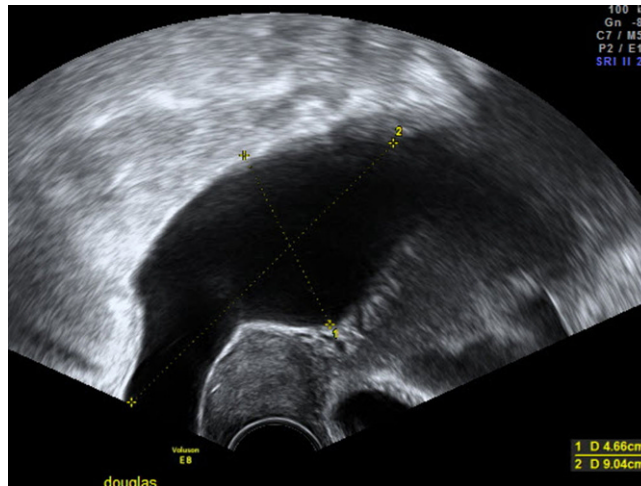
Sechs Prädiktoren des ADNEX-Modells basieren auf Ultraschall, auf Beurteilungen und Messungen. Im Rahmen der Ultraschalluntersuchung müssen die Kriterien und Messgrößen, aus denen diese Prädiktoren entstehen, schrittweise „ab-

gearbeitet“ und am Ende der Untersuchung in das Modell eingegeben werden (Abb. 1 und 2). Die Art der Messung ist durch die bekannten „simple rules“ von IOTA vorgegeben [4].

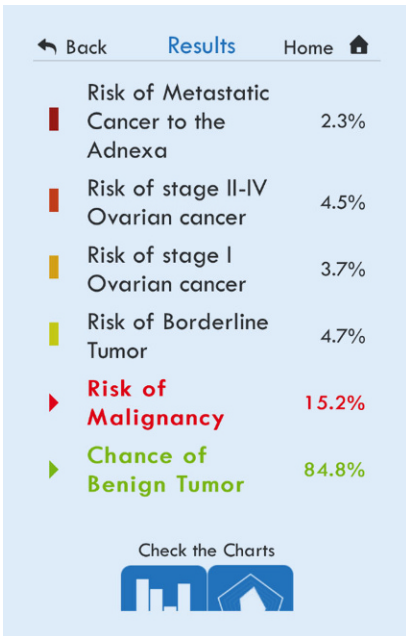
Zuerst wird der Gesamtdurchmesser der Läsion in drei Dimensionen gemessen und der größte Durchmesser eingegeben (Abb. 1). Der nächste Schritt besteht darin, den soliden Anteil innerhalb der Läsion zu messen (Abb. 4). Dieser kann – bei soliden Tumoren – identisch mit dem Gesamtdurchmesser sein, oder



**Abb. 7** ▲ Beispiel für „shadowing“ distal eines 18 mm großen Dermoids. Diese Verschattungen ergeben in ADNEX „mildernde Umstände“ und senken das kalkulierte Risiko



**Abb. 8** ◀ Beispiel für Aszites: Dieser Befund muss in der ADNEX-Fragenliste mit „yes“ angegeben werden und führt zu einer Erhöhung des kalkulierten Risikos

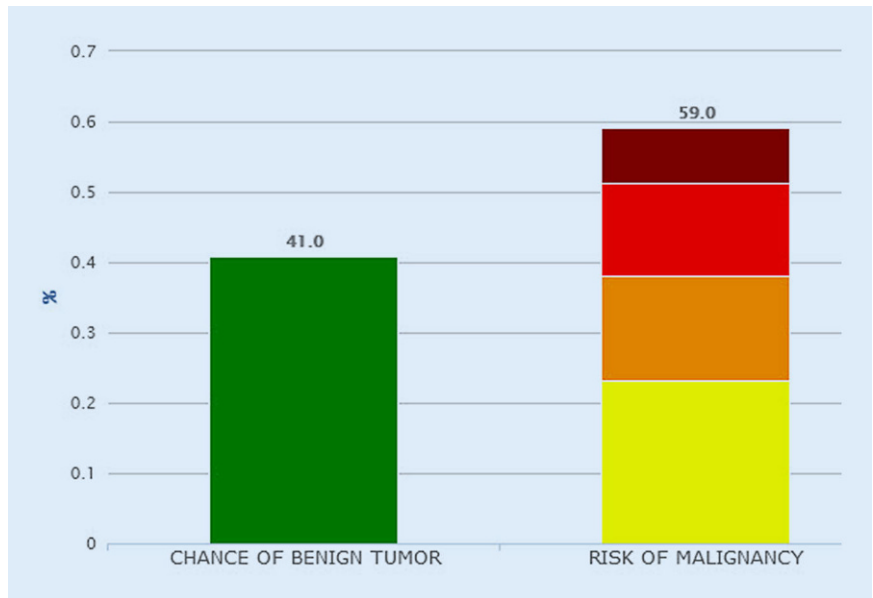


**Abb. 9** ▲ Ergebnis der Risikokalkulation in der Smartphone-App von IOTA-ADNEX auf Basis der Daten von **Abb. 3 und 1**

auch ein Nullwert, wenn die Läsion nur aus einer oder mehreren Zysten besteht (**Abb. 5**).

Wichtig ist auch die Anzahl der Zysten: In dem etwas archaischen Englisch von IOTA ist eine einzelne Zyste ein „Locule“. Mehrere Zysten sind „Locules“, bei Anwendung von ADNEX wird gefragt, ob bei der Untersuchung mehr oder weniger als 10 Zysten-„Locules“ gezählt wurden.

Die „papillary projections“ sind mehr als 3 mm große Vorwölbungen vom Zys-



**Abb. 10** ▲ Grafische Darstellung der Auswertung der Daten von **Abb. 9** in der Gratis-Web-Applikation des ADNEX-Modells auf der IOTA-Website ([www.iotagroup.org](http://www.iotagroup.org))

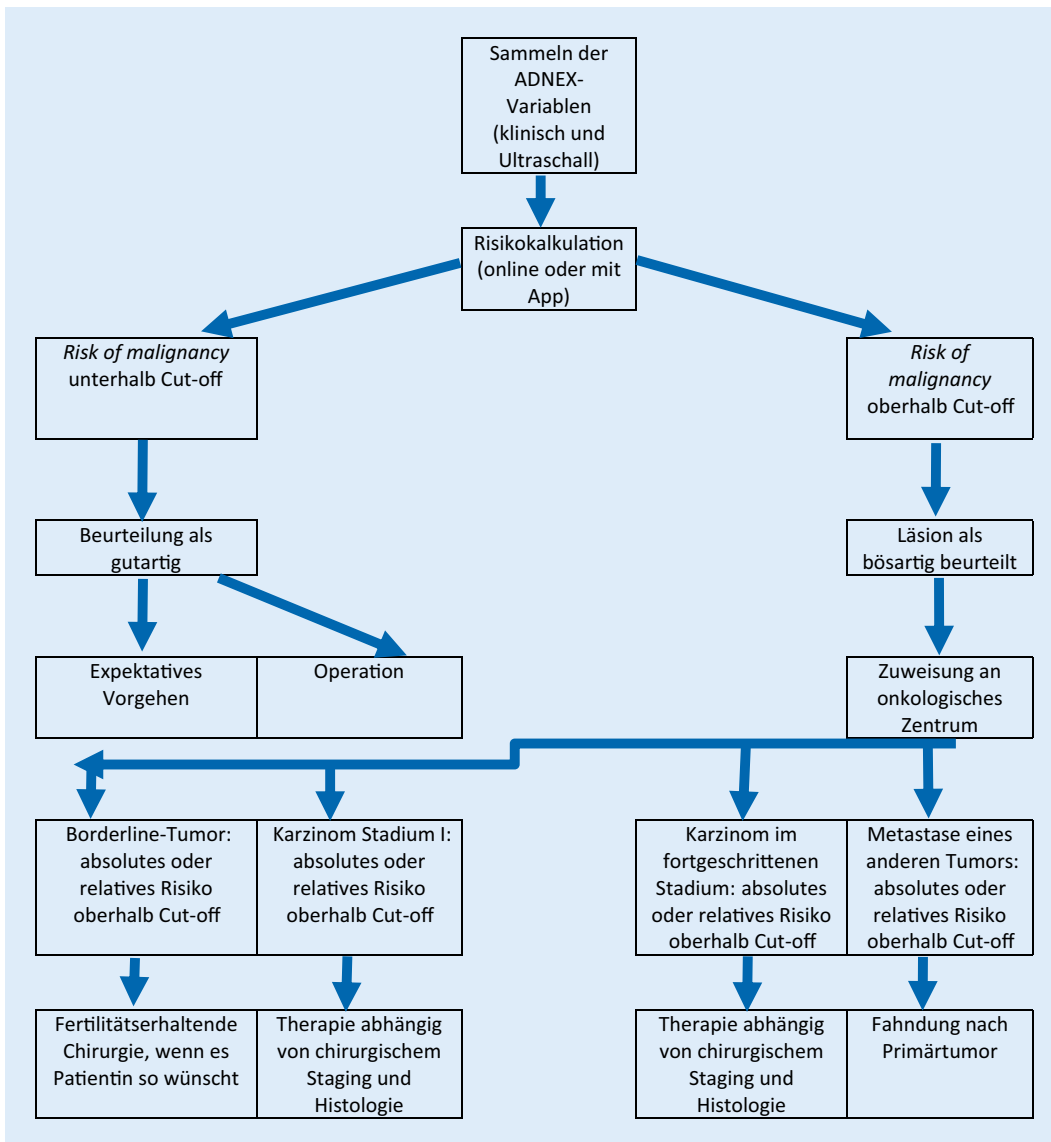
tenrand ins Zystenlumen (**Abb. 6**). Die Anzahl dieser Vorwölbungen im Untersuchungsgebiet muss gezählt werden. Sind diese kleiner als 3 mm, so gelten sie als Unregelmäßigkeit der Zystenwand.

Als Nächstes ist auf akustische Schatten zu achten, die die Läsion allenfalls verursachen kann (**Abb. 7**). Schließlich muss das Vorhandensein von Aszites registriert werden (**Abb. 8**). Zu den Nichtultraschallwerten zählt zunächst das Alter der Patientin, dann muss eingegeben werden, ob die Untersuchung an einem gynäkologisch-onkologischen Schwerpunktzentrum stattfindet (**Abb. 1**).

Schließlich sollte noch der CA-125-Wert eingegeben werden. Dieser ist nicht obligat, vor der Berechnung des Risikos warnt das System jedoch, dass die Genauigkeit mit CA 125 höher wäre. Dieser Wert kann auch an einem folgenden Tag eingegeben werden und der Befund entsprechend modifiziert und präzisiert werden (**Abb. 9 und 10**). Von allen im Zuge von IOTA untersuchten Biomarkern hat sich CA 125 als der verlässlichste herausgestellt [5].

Die Entscheidung, was mit den Daten der Risikoeinschätzung gemacht wird, hängt von Alter, Komorbiditäten, Wünschen und Perspektiven der Patientin ab, weiters von den Ressourcen, die in ei-





**Abb. 11** ◀ Einsatz des ADNEX-Modells in mehreren diagnostischen Schritten [6]

### Weiterführende Informationen

Mehr zu IOTA, Online-Kursen, Prüfungen und Zertifizierungen unter: [www.iotagroup.org](http://www.iotagroup.org)

nem Gesundheitssystem zur Verfügung stehen (Schema **Abb. 11**) [6].

Die IOTA-Gruppe hat für den gynäkologischen Schall erreicht, was die Nackenfaltendiagnostik in den 1990er-Jahren für den Schwangerenultraschall und die Pränataldiagnostik erreicht hat. Es war im Pränatalultraschall nun nicht mehr allein die Gemengelage aus Erfahrung, Gefühl und Tagesverfassung des einzelnen Untersuchers ausschlaggebend, es gab messbare und erlernbare Ultraschallkriterien, die in ein validier-

tes Risikoberechnungsmodell einfließen. In der Pränataldiagnostik führten die reproduzierbare Messung spezifischer Strukturen und die Hinzunahme biochemischer Serummarker zu einer Unterstützung bei der Entscheidung, ob eine invasive Untersuchung vorgenommen werden sollte oder nicht.

Verbesserung der Ultraschallgeräte, Training und Verbesserung der Fertigkeiten der Untersucher sowie Verbesserung der Trennschärfe der Software durch Studien mit Zehntausenden Patientinnen haben das Ersttrimesterscreening zu einer standardisierten Untersuchung in den meisten europäischen Schwangerschaften gemacht.

Die IOTA-Kriterien sind an vielen Zentren bereits ein fester Bestandteil der präoperativen Untersuchungen und ein wichtiger Faktor für die Indikationsstellung für Eingriffe an den Adnexen. Mit ihrer nun erfolgten Übernahme im traditionell ultraschallskeptischen Nordamerika ist zu erwarten, dass sich weltweit ein verlässliches Tumorscreeningprogramm entwickelt [7]. Das ADNEX-Modell wird sicher in den nächsten Jahren durch genauere und noch besser validierte Risikoberechnungen abgelöst werden. Derzeit ist es ein einfach einzusetzendes Werkzeug, das die Entscheidung und Beratung bei Adnexprozessen wesentlich erleichtert.

### Korrespondenzadresse

**Ao. Univ.-Prof. Dr. Christoph Brezinka**  
Department Frauenheilkunde, Universitäts-  
klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe,  
Medizinische Universität Innsbruck  
Anichstraße 35, 6020 Innsbruck, Österreich  
christoph.brezinka@i-med.ac.at

**Funding.** Open access funding provided by Univer-  
sity of Innsbruck and Medical University of Innsbruck.

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** C. Brezinka gibt an, dass kein  
Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden vom Autor keine Studien  
an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufge-  
führten Studien gelten die jeweils dort angegebenen  
ethischen Richtlinien.

**Open Access.** Dieser Artikel wird unter der Creative  
Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz  
veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung,  
Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jegli-  
chem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die  
ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsge-  
mäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz  
beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenom-  
men wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges  
Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten  
Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbil-  
dungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das be-  
treffende Material nicht unter der genannten Creative  
Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung  
nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für  
die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Ma-  
terials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers  
einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der  
Lizenzinformation auf [http://creativecommons.org/  
licenses/by/4.0/deed.de](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de).

### Literatur

1. Zalud I, Busse R, Funduk-Kurjak B (2013) Asymp-  
tomatic simple ovarian cyst in postmenopausal  
women: syndrome of the 'visible ovary'. *Donald  
Sch J Ultrasound Obstet Gynecol* 7:182–186
2. Timmerman D, Testa AC, Bourne T, Ferrazzi E,  
Ameje L, Konstantinovic ML, Van CB, Collins WP,  
Vergote I, Van HS, Valentin L (2005) Logistic  
regression model to distinguish between the  
benign and malignant adnexal mass before  
surgery: a multicenter study by the International  
Ovarian Tumor Analysis Group. *J Clin Oncol*  
23(34):8794–8801
3. Van Calster B, Valentin L, Froyman W, Landolfo C,  
Ceusters J, Testa AC, Wynants L, Sladkevicius P,  
Van Holsbeke C, Domali E, Fruscio R, Epstein E,  
Franchi D, Kudla MJ, Chiappa V, Alcazar JL, Leo-  
ne FPG, Buonomo F, Coccia ME, Guerriero S, Deo N,  
Jokubkiene L, Savelli L, Fischerova D, Czekierdow-  
ski A, Kaijser J, Coosemans A, Scambia G, Vergote I,  
Bourne T, Timmerman D (2020) Validation of  
models to diagnose ovarian cancer in patients  
managed surgically or conservatively: multicentre  
cohort study. *BMJ* 370:m2614
4. Timmerman D, Testa AC, Bourne T, Ameje L,  
Jurkovic D, Van HC, Paladini D, Van CB, Vergote I,  
Van HS, Valentin L (2008) Simple ultrasound-  
based rules for the diagnosis of ovarian cancer.  
*Ultrasound Obstet Gynecol* 31(6):681–690
5. Medeiros LR, Rosa DD, da Rosa MI, Bozzetti MC  
(2009) Accuracy of CA 125 in the diagnosis of  
ovarian tumors: a quantitative systematic review.  
*Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 142(2):99–105
6. Van Calster B, Van Hoorde K, Froyman W, Kaijser J,  
Wynants L, Landolfo C, Anthoulakis C, Vergote I,  
Bourne T, Timmerman D (2015) Practical guidance  
for applying the ADNEX model from the IOTA group  
to discriminate between different subtypes of  
adnexal tumors. *Facts Views Vis Obgyn* 7(1):32–41
7. Andreotti RF, Timmerman D, Strachowski LM,  
Froyman W, Benacerraf BR, Bennett GL, Bourne T,  
Brown DL, Coleman BG, Frates MC, Goldstein SR,  
Hamper UM, Horowitz MM, Hernanz-Schulman M,  
Reinhold C, Rose SL, Whitcomb BP, Wolfman WL,  
Glanc P (2020) O-RADS US risk stratification and  
management system: a consensus guideline from  
the ACR Ovarian-Adnexal Reporting and Data  
System Committee. *Radiology* 294(1):168–185

**Hinweis des Verlags.** Der Verlag bleibt in Hinblick  
auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeich-  
nungen in veröffentlichten Karten und Instituts-  
adressen neutral.

Hier steht eine Anzeige.