تاريخچه سونوگرافي

در سال 1794 ميلادي يك دانشمند ايتاليايي پرواز خفاش‌ها در شب و توانايي آنها را براي جلوگيري از برخود با موانع مورد دقت قرار داد و دريافت كه اين جانداران به جاي نور با صدا هدايت مي‌شوند، به عبارت ديگر اين موجودات با گوش و با واسطه صداهايي كه گوش انسان آنها را درك نمي‌كند به مسير يابي مي پردازند. اين امواج بعدها تحت عنوان اولتراسوند (فراصوت) نامگذاري شد.

مبداء تاريخي استفاده از سونوگرافي به سانحه كشتي تايتانيك در سال 1912 باز مي‌گردد. در آن زمان فرانسوي‌ها كه از امواج اولتراسوند براي يافتن زيردريايي‌هاي دشمن استفاده مي‌كردند، آن را براي يافتن لاشه كشتي غرق شده تايتانيك به كار گرفتند. بعدها در مركز تحقيقات نيروي دريايي آمريكا با استفاده از سونوگرافي به تشخيص سنگ‌هاي كيسه صفرا پرداختند و به تدريج اين روش جايگاه خود را در بين روش‌هاي تشخيص پزشكي پيدا كرد، به طوري كه امروزه به صورت بسيار گسترده در بررسي انواع بيماري‌ها در بسياري از اعضاء داخلي بدن مورد استفاده قرار مي‌گيرد.

كليات

سونوگرافي يك روش تصويربرداري تشخيصي بر پايه امواج صوتي است كه ساختارهاي موجود در زير پوست بدن شامل تاندون، عضلات ، مفاصل و عروق و ارگانهاي داخلي را از نظر پاتولوژي يا لزيونهاي احتمالي قابل مشاهده مي نمايد

سونوگرافي در پزشكي با اهداف تشخيصي يا درماني كاربرد دارد .

كاربردهاي تشخيصي سونوگرافي در بررسي شامل بيماريهاي قلب و عروق (اكوكارديوگرافي) اندوكرينولوژي ، مطالعه آناتومي و ناهنجاري ساختاري سيستم هاي مختلف بدن از جمله دستگاه گوارش ، سيستم عروقي ، توليدمثلي ،ادراري ، چشم پزشكي و اسكلتي عضلاني مي باشد.

از جمله كاربردهاي درماني سونوگرافي مي توان به جراحي سونوگرافيك ، سونگرافي پرشدت متمركز (HIFU به منظور ايجاد گرماي منطقه ايي و تخريب مكانيكي بافت هاي سرطاني ، فيزيكال تراپي به كار مي رود) ، ليتوتريپسي (سنگ شكني در كليه) ، درمان كاتاراكت در چشم و هم چنين تقويت قابليت انعقادي (در طيف موج 5-12MHz) و تزريق دارو به درون عروق مغزي اشاره نمود .

امواج مورد استفاده صدها برابر آستانه شنوايي انسان بوده از 20000 هرتز تا 20 مگاهرتز متغير است. براي روئيت بافتهاي سطحي مثل مغز نوزاد و عضلات پستان و بيضه و تاندون از امواج با فركانس بالا 7 تا 18 مگاهرتز و براي روئيت احشاء عمقي از فركانس پايينتر 1 تا 6 مگاهرتز استفاده مي شود.

ساختار دستگاه اولتراسونوگرافي

امواج توسط يك ترانسديوسر پيزوالكتريك كه در پروب قرار گرفته است توليد مي شود . امواج كوتاه و قوي الكتريكي توليد شده از ماشين يك حلقه ارتباطي با فركانس دلخواه را ايجاد مي كنند .فركانس امواج توليد شده از 18-2 مگاهرتز مي تواند باشد. امواج صوتي توليد شده بر اساس شكل پروب و لنز موجود در خلف ترانسديوسر و يا ساختار پيچيده كنترل موج موجود در ماشين رديابفوكوس مي شوندو منجر به ايجاد امواج صوتي متمركز قوسي شكل در قدام ترانسديوسر مي شونداموا‌ج از ترانسديوسر به بدن ارسال و امواج برگشتي توسط آن از بدن دريافت مي شوند.

بيشتر ترانسديوسرهاي پيزوالكتريك امروزه از سراميك ساخته شده اند و ناحيه جلوي ترانسديوسر از ماده ايي كه قابليت عبور امواج را داشته باشد نظير پوشش پلاستيكي ساخته مي شوند.امواج صوتي ارسال شده توسط لايه هاي ببين بافتهاي مختلف (سلولهاي پلاسما و اجزاي ارگانها ..) بازتاب مي شوند و توسط ترانسديوسر دريافت و منجر به ارتعاش آن

مي شوند. ترانسديوسر اين ارتعاشات را به پالسهاي الكتريكي تبديل و به يك اسكنر صوتي يعني جايي كه امواج تحليل شده و به تصوير تبديل مي شوند ارسال مي كند .اسكنر منبع صوت و مسافت عمقي و فاصله از سطح و شدت صوت را تعيين مي كند.ترانسديوسرها در اشكال مختلف به صورت مس‌طح يا طويل ساخته مي شوند معمولا در سطح كاربرد دارند ولي انواعي جهت كاربرد در حفرات بدن (واژينال / ركتال / ازوفاگال) وجود دارند.

براساس قدرت و عمق و فواصل انعكاس وضوح تصاوير تعيين مي شود .سفيد متعلق به اكوي قوي و سياه نشاندهنده اكوي ضعيف است و خاكستري اكوي حد واسط را نشان مي دهد .

نقاط قوت سونوگرافي

1. ارائه تصاوير مناسب از عضلات و بافت نرم و استخوان
2. ارائه تصاويري از مرز جداكننده مايعات و سطوح توپر
3. تصاوير زنده و متحرك بوده و قابليت بيوپسي يا تزريق را فراهم مي كنند
4. ساختار اعضاي بدن را نشان مي دهد
5. در دراز مدت عارضه جانبي ندارد و براي بيمار آزار دهنده نيست
6. تجهيزات آن قابل حمل و نقل است
7. در مقايسه با ساير روشهاي تشخيصي CT / MRI ارزان تر است

نقاط ضعف سونوگرافي

1. قابليت عبور از محافظ استخواني نظير جمجمه ناكافي است
2. وجود گاز در حفرات بدن امپدانس را كاهش مي دهد
3. حتي بدون وجود هوا و استخوان قدرت نفوذ امواج صوتي در عمق بدن محدود استبوي‌ژه در افراد چاق
4. تخصص و مهارت اپراتور بر نتايج تاثيرگذار است
5. تصاوير منفرد بوده و قابليتارائه تصاوير مقطع بندي شده scout image را ندارد

اجزاء دستگاه سونوگرام شامل موارد زير است

1- پروپ يا ترانسديوسر

2- كامپيوتر و ...اعداد و ارقام را داريم كه مي‌توان محاسباتي انجام داد و نماگير را در نقاط مختلف Fix كرد و اندازه گيري كرد.

3- انواع خروجي ها از جمله بلندگو ، پرينتر ومانيتور (تصاوير منعكس شده از امواج صوتي را مي‌توان در آن ديد).

انواع پروپ: امروزه بيشتر از پروپ Pectorial_ Liner ، در تمام طول دوران بارداري استفاده مي‌شود

1- پروپ خطي Liner
2- پروپ آندوكاويند يا واژينال
3- پروپ Pectorial

انواع تكنيك هاي سونوگرافي

A-mode

- در امتداد يك خط بدن را اسكن مي كند و لذا تصوير ايجاد شده يك بعدي است
- روي امواج انرژي مخرب متمركز مي شود
- در تخريب تومورهاي سرطاني كاربرد دارد

B-mode:

- داراري يك ترانسديوسر خطي است
- يك تصوير دو بعدي را نمايش مي دهد

M-mode:

- بر پايه حركات استوار است
- قادر به نمايش متوالي و سريع حركات احشاء داخلي نيست

Doppler mode:

- در شناسايي و سنجش جريان خون كاربرد دارد

سونوگرافي بر اساس ابعاد مورد بررسي :

- دو بعدي : 2 D sonogram

در اين روش دو بعد طول و عرض را در ساختارهاي مختلف بدن مي توان بررسي نمود. به طور معمول رايج ترين سيستم هاي مورد استفاده امروزي در سونوگرافي متداول در طب زايمان از اين گروه مي باشد

- سه بعدي: 3D sonogram

در اين روش امواج در زواياي مختلف به بدن ارسال و دريافت مي شوند و اين نكته امكان بررسي طول و عرض و عمق ساختارهاي بدن را امكان پذير مي سازد.رايج ترين كاربرد اين تكنيك تشخيص آنومالي هاي جنيني در دوره قبل از تولد است .

- چهار بعدي : 4 D sonogram

در اين سونوگرافي بعد زمان نيز در نظر گرفته شده و با استفاده از آن مي توان حركات جنين را به صورت ويديوكليپ نمايش داد.

- با عنايت به تمركز انرژي گرمايي و زمان نسبتا طولاني تر سونوگرافي سه و چهاربعدي توصيه مي شود كاربرد آنها محدود به انديكاسيون تشخيص پيش از تولد ناهنجاريهاي جنيني (PND) شده و از كاربرد وسيع و طولاني مدت آن اجتناب گردد.
- بر اساس توصيه FDA استفاده از سونوگرافي (شامل هر سه نوع ذكر شده در فوق) در طب زايمان بايد محدود گشته و به طوركلي ميزان انرژي صوتي مورد استفاده از آستانه 94 mw/cm2 عدول ننمايد.

سونوگرافي روتين در طول دوران بارداري :

به عنوان يك قانون كلي سونوگرافي روتين دوبار در بارداري درخواست مي شود

1. در سه ماهه اول جهت تشخيص حاملگي و داشتن مبنايي جهت تعيين سن حاملگي
2. در سه ماهه سوم جهت تعييين پرزانتاسيون، تاريخ احتمالي زايمان و سلامت عمومي(فعاليت قلبي جنين) و ميزان مايع آمنيون

انديكاسيون سونوگرافي در دوران بارداري

<u>سه ماهه اول :</u>

1. تشخيص حاملگي
2. تشخيص فعاليت قلب جنين
3. سنجش شاخصهاي جنيني نظير CRL و سن حاملگي
4. تشخيص حاملگي غير طبيعي (سقط ، حاملگي خارج از رحم ، مول هيداتي فورم)

5. تشخيص IUD همراه با بارداري و تعيين محل آن

سه ماهه دوم :

1. تشخيص مالفورماسيونهاي جنيني (تشخيص سندروم داون در هفته 14-13)
2. تشخيص ناهنجاريهاي مادرزادي در هفته 20-18
3. تشخيص ناهنجاريهاي ساختماني
4. تعيين تعداد جنين و تشخيص حاملگي چند قلو
5. تعيين تاريخ زايمان و ميزان رشد جنيني
6. تشخيص مرگ داخل رحمي جنين
7. تشخيص ناهنجاريهاي حجم مايع آمنيون
8. تعيين جنسيت جنين با سونوي دو بعدي

سه ماهه سوم:

1. تعيين جايگاه جفت
2. تشخيص و تاييد مرگ داخل رحمي جنين
3. تشخيص و مشاهده پرزانتاسيون جنيني
4. مشاهده حركات جنين
5. تشخيص ناهنجاريهاي رحمي و لگني مادر

آمادگي‌هاي پيش از انجام سونوگرافي رحم و ضمائم آن:

مثانه بايد پر از ادرار باشد زيرا مثانه پر همانند يك ذره‌بين براي بررسي رحم و تخمدان‌ها در سونوگرافي عمل نموده و موجب شفافيت تصوير مي‌شود. به علاوه مثانه پر، گازهاي روده را كه مزاحم سونوگرافي هستند به بالا رانده و آنها را از صحنه تصويربرداري دور مي‌سازد.

- نوشيدن آب، چاي، آب‌ميوه و ديگر مايعات براي پر شدن مثانه كافي است، لذا هيچگاه از داروهاي مدر (ادرار آور) نبايد توصيه شود.
- در سونوگرافي از زنان باردار تا هفته 12 حاملگي، مثانه، بايد كاملا ً پر باشد ولي براي ماه‌هاي بالاتر نيازي به پر بودن مثانه نيست.
- براي انجام سونوگرافي اندوواژينال ، مثانه نيمه پر كافي است. در غير اين صورت پري بيش از حد مثانه منجر به اشكالاتي در تشخيص خواهد شد. اگر در مواردي انجام سونوگرافي شكمي و واژينال توام مدنظر باشد ابتدا سونوشكمي با مثانه پر انجم و سپس با تخليه نسبي مثانه سونوي واژينال انجام خواهد شد.
- سونوگرافي بايد از روي پوست برهنه و تماس با ژل مناسب و پاكيزه انجام شود.

- وجود موي اندك در ناحيه سونوگرافي مزاحمتي ايجاد نمي‌كند ولي در مواردي كه موي بيش از حد در محل وجود دارد بايد قبل از انجام سونوگرافي نسبت به شيو موضع اقدام گردد .
- زخم‌هاي باز با انجام سونوگرافي مغايرت دارند، زيرا ژل سونوگرافي موجب تحريك زخم يا آلودگي بيشتر آن مي‌شود.
- هميشه قبل از انجام سونوگرافي، سابقه اعمال جراحي قبلي بيمار بررسي گردد .
- انجام سونوگرافي داخل واژن در ماه‌هاي پايين حاملگي اشكالي نداشته و در ماه‌هاي بالاتر نيازي به انجام اين روش نيست.

خطرات و عوارض جانبي

سونوگرافی باید تنها برای اندیکاسیون باارزش پزشکی و با درنظرگرفتن و رعایت کمترین زمان (مدت تماس پروب) برای به دست آوردن اطلاعات لازم انجام گیرد.

در بررسی مخاطرات جنینی دو اندکس معرفی شده است : اندگس حرارتی و اندکس مکانیکی

اندکس حرارتی Termal : میزان گرمای تولیدشده در موضع بافتی است. با افزایش مدت زمان سونوگرافی ، در بافتهای پرتراکم (نظیر استخوان) و مود داپلر اندکس حرارتی بیشتر خواهد بود . از دیدگاه تئوری گرما در دوران جنینی به ویژه در اورگانوژنز ریسک فاکتور تراتوژن تلقی می گردد.

نکته : اگر سونوگرافی داپلر ضربانی در سه ماهه اول بارداری به علت اندیکاسیون بالینی ضروری بود باید زمان تماس تاحدامکان کوتاه و بیشتر از 10-5 دقیقه نگردد و انکس حرارتی کمتر یا مساوی 1 باشد.

اندکس مکانیکی : اندازه گیری احتمال اثرات جانبی مربوط به فشار است مثل ایجادحفره که صرفا در بافتهای حاوی هوا و در سونو با مواد حاجب ممکن است ایجاد شود. لذا موادحاجب دارای حباب در سونوگرافی بارداری استفاده نمیشوند.

عارضه جانبي خاصي در همراهي با سونوگرافي در انسان گزارش نشده است

كاربرد در بارداري با مخاطرات جنيني همراه نيست . **نتايج برخي از مطالعات انجام شده بر روي نمونه هاي حيواني به شرح ذيل توجه پزشكان را به سوي محدود نمودن دفعات سونوگرافي و اجتناب از كاربرد بي رويه و بدون دليل آن در بارداري معطوف مي دارد**

در مطالعات دانشگاه يال (YALE) ارتباطي بين استفاده مكرر و طولاني مدت اولتراسوند و مهاجرت غير طبيعي سلولهاي عصبي موش گزارش شده است .در مطالعات انستيتو كارولينسكا در سوئد بين تعداد موارد اسكن در جنين مذكر و آنومالي فقدان دست گزارش شده است

در برخي مطالعات متاآناليز اثرات قابل توجه و مضري براي سونوگرافي گزارش نشده است اما و در هر شورت داده ها درباره اثرات طولاني مدت بعدي نظير تكامل عصبي ناشناخته است

توصيه مي شود سونوگرافي به عنوان يك روش مطمئن توسط افراد آموزش ديده و به صورت محدود در بيماراني كه داراي دلايل پزشكي هستند انجام شود .

<u>ایمنی اوپراتور :</u>

مشکلات و آسیب عضلانی-اسکلتی مرتبط با کار در 80-70% سونولوژیست ها گزارش شده است.

1. راهکارهای زیر میزان آسیب را کاهش می دهد
2. بیمار روی تخت معاینه نزدیک اوپراتور باشد
3. ارنج اوپراتور به بدن خودش نزدیک بوده و ابداکسیون شانه کمتر از 30 درجه باشد
4. ارتفاع تخت بیمار و صندلی اوپراتور بنحوی باشد که ساعد به موازادت کف اتاق قرار پیرد
5. صندلی اوپراتور دارای تکیه گاه برای پشت باشد
6. مانیتور کاملا رو به صورت اوپراتور و با زاویه خنثی مثلا 15 درجه رو به پایین باشد
7. هنگام اسکن اوپراتور از کشش ، خم شدن و پیچاندن بدن اجتناب نماید.

سونوگرافي در سه ماهه اول دوران بارداري

تشخيص حاملگي :

فقدان وجود يا عدم مشاهده اكوي آندومتر ، موید بارداري داخل رحمي است . تا قبل از قابل رؤيت شدن رويان تنها ساختمان قابل دسترسي براي تعيين حاملگي داخل رحمي ساك حاملگي Gestational sac است. ساك حاملگي در سونوگرافي به صورت يك ناحيه فاقد اكو و سياه رنگ كه توسط مرزي هايپواكو و سفيد احاطه شده است تشخيص داده مي شود. از نظر شكل گرد است و معمولا در بخش فوقاني فوندوس روئيت مي شود. متوسط قطر ساك(MGD) در تعيين سن حاملگي كمك كننده است براي اولين بار با سونوي واژينال در هفته 4/5 بارداري حدودا 2/5 هفته بعد از تخمك گذاري رويت شده و با تخمين 5 روز سن را مشخص مي نمايد.در اين زمان قطر ساك mm 5 بوده و روزانه يك ميليمتر افزايش مي يابد. زماني كه قطرساك به 20 ميليمتر و قطرقطب جنيني به 25 ميليمتر رسيد حوالي هفته 5 بارداري بايد كيسه زرده و رويان ديده شوند . در سونوگرافي ترانس ابدومينال ساك يك هفته با تاخير از هفته 5 قابل رويت مي باشد. در صورت عدم مشاهده ساك بايد 7-3 روز بعد سونوگرافي را تكرار نمود .

كيسه زرده yolk sac اولين نشانه وجود رويان در داخل ساك حاملگي است و زماني كه اندازه ساك به 10mm رسيد حدود هفته 5 با سونوي واژينال قابل رويت است.اين اعداد در سونوي شكمي به ترتيب 20mm و هفته 6 بارداري است . زماني كه قطر ساك در سونوي واژينال به 20-25 mm رسيد در هفته 7-6 رويان نيز قابل شناسايي خواهد بود

تشخيص فعاليت قلب جنين

در اوايل بارداري نكته مهم در خصوص سيستم قلبي جنين اثبات وجود فعاليت قلبي است و نه شمارش يا تعداد ضربانات قلب در دقيقه .به طور معمول فعاليت قلبي جنين fetal heart activity براي اولين بار در حدود هفته هفتم بارداري قابل اثبات در سونوگرافي است .

سنجش شاخصهاي جنيني نظير CRL و تعيين سن حاملگي

براي تعيين سن بارداري در سونوگرافي از شاخصهاي مختلفي به شرح ذيل مي توان استفاده نمود :

تا قبل از هفته 8 بارداري رويت لندماركهاي جنيني ملاك سن بارداري است.

لندمارك	سن بارداري بر اساس هفته

ساك حاملگي	4-4/5
قطب جنيني و كيسه زرده	5
رويان	6
فعاليت قلبي	7
رويت مغز	8

از هفته 8 الي 12 براي تخمين سن بارداري از شاخص طول فرق سر-دنبالچه رويان CRL استفاده مي شود اين طول جنيني با دقت 4 روز سن بارداري را نشان خواهد داد .

جدول نموداري سن بارداري بر اساس طول فرق سر تا دنبالچه رويان

CRL بر حسب اينچ	CRL بر حسب سانتي متر	سن بارداري
0.2 inch	0.4 cm	6.1 Weeks
0.4 inch	1.0 cm	7.2 Weeks
0.6inch	1.6 cm	8.0 Weeks
1.0 inch	2.5 cm	9.2 Weeks

براي محاسبه سن بارداري با كمك CRL مي توان از فرمول زير استفاده نمود .

Gestational age (weeks) = crown-rump length (cm) + 6.5

از هفته 12 تا ترم محاسبه سن از دقت كمتري برخوردار بوده و با كمك قطر باي پاريتال BPD و طول استخوان فمور FFL انجام مي گيرد.

در سه ماهه دوم قطر بای پاریتال دقیق ترین مولفه برای تعیین سن بارداری است که در سطح ترانس تالامیک تعیین می شود

نماي قطر باي پاريتال در سطح ترانس تالاميك براي بررسي سن

در فاصله هفته 22-15 بارداري قطر مخچه جنين بر حسب ميليمتر معادل سن بارداري بر حسب هفته مي باشد.

تشخيص حاملگي غير طبيعي (سقط ، حاملگي خارج از رحم ، مول هيداتي فورم)

تشخيص سقط بر اساس وجود هماتوم در نزديكي ساك بارداري و هم چنين عدم وجود فعاليت قلب جنين در هفته 8 بارداري صورت مي گيرد

رويت ساك حاملگي در خارج از كاويته رحم و همراهي آن با حضور اكوي آندومتر دال بر حاملگي خارج رحمي است .گرچه اين يافته 100% تشخيصي است اما تنها در 35% از بيماران ديده مي شود.

مول هيداتي فورم در سونوگرافي داراي نماي خاصي با عنوان طوفان برف است.

تشخيص IUD همراه با بارداري و تعيين محل آن

ابزار داخل رحمي پيشگيري از بارداري معمولا با اسكلت T شكل و با نماي اكوژنيك در داخل رحم و در نزديكي محل جفت قابل رويت مي باشد

سونوگرافي در سه ماهه دوم دوران بارداري

تشخيص مالفورماسيونهاي جنيني (تشخيص سندروم داون در هفته 14-13)

تشخيص ناهنجاريهاي مادرزادي در هفته 20- 18

تشخيص ناهنجاريهاي ساختماني

بهترين مود سونوگرافي جهت تشخيص زودهنگام ناهنجاري هاي جنيني سونوگرافي سه بعدي است .

سونوگرافي در همراهي با ماركرهاي بيوشيميايي خون مادر از جمله سنجش سطح سرمي پروتئين بارداري PAPPA و BHCG (غربالگري سه ماهه اول) در هفته 13-11 بارداري مي تواند 95% از تريزومي ها و ضايعات لوله عصبي را شناسايي نمايد .

سونوگرافي سه بعدي (مارکرهای سونوگرافی شامل کوتاه بودن استخوان های بلند جنین مانند ران، بازو، چین گردنی

جنین، روده اکوژن، گشاده شدن متوسط لگنچه کلیه جنین، بزرگ شدن خفیف بطن های جانبی مغز، آترزی دودنوم و علائم دیگر) در همراهي با تست چهارگانه Quader markerکه شامل سنجش سطح سرمي استريول ، HCG وAFP و اينهيبين است در فاصله هفته 17-14 غربالگري سه ماهه دوم ناميده مي شود و با دقت 75% ناهنجاريهاي عمده ناشي از تريزومي و NTD را شناسايي مي نمايد.

با استفاده از سونوگرافي مي توان آنومالي هاي CNS (از جمله آنانسفالي و انسفالوسل و کيست شبکه کوروئيد و انوريسم کف جمجمه) اختلالات لنفاوي (کيست هيگروما) ، ناهنجاري قفسه سينه (فتق ديافراگمي) ، ناهنجاري قلبي (آريتمي ، آنومالي ديواره و دريچه و خروجي هاي قلب) ، آنومالي گوارشي (آترزي معده و دوازدهه) ، آنومالي کليوي (کليه ديسپلاستيک ، انسداد يورتروپلويک ، و کليه پلي کيستيک) و ... شناسايي نمود.

NT علاوه بر اختلالات کروموزومی (سندروم داون و ترنر) در اختلال قلبی –فتق دیافراگمی – نارسایی ریوی – دیسپلا زی اسکلتی – عفونتهای مادرزادی – اختلال متابولیکی و هماتولوژیک – اختلال در شریانهای بزرگ افزایش می یابد

نوکال ترانس لوسنسی: Nuchal Translusency

شاخصی از میزان مایع جمع شده در زیر پوست ناحیة گردن جنین است. به عبارت دیگر حداکثر ضخامت منطقة شفاف بین پوست و بافت نرم پوشانندة مهره های گردن را NT می گویند. در 95٪ موارد برای اندازه گیری NT می توان از روش ترانس ابدومینال استفاده کرد و فقط در مورد زنان چاق باید از روش ترانس واژینال استفاده شود. از آنجا که در غربالگری سه ماهه اول مارکر NT بیشترین تأثیر را در محاسبة ریسک دارد، از این رو بسیار مهم است که این اندازه گیری به همراه اندازه گیری CRL توسط سونولوژیست مجرب و با پروتکل یکسان انجام شود تا ریسکی صحیح به دست آید.

برای اطمینان از صحت اندازه گیری NT، ضمیمه کردن عکس استاندارد NT به گزارش سونوگرافی ضروری است. عکس استاندارد NT باید شامل چهار وی‌ژگی زیر باشد:

1- در محدوده CRL قابل قبول تهیه شده باشد. اگر معیار اندازه گیری NT بازه زمانی سن جنین یا Gestational Age باشد CRL قابل قبول برای اندازه گیری NT در ایران 81- 39 میلی متر و در سایر کشورها 84- 45 میلی متر می شود.

(توصیه می شود که محدوده 45 تا 84 میلی متر معیار بهتری برای اندازه گیری NT نسبت به معیار سن جنین می باشد).

2- تصویری که برای اندازه گیری NT مورد استفاده قرار می گیرد باید شامل نمای نیمرخ از جنین بوده، بطوریکه تیغه بینی و نوک آن دیده شود و بزرگ نمایی آن به حدی باشد که فقط قسمت بالای سینه و سر در تصویر دیده شود.

3- در هنگام تهیه عکس گردن جنین باید در حالت نوترال (خنثی) قرار داشته باشد. اگر سر جنین بیش از حد رو به جلو خم شده باشد می تواند تا 0.4 میلی متر کاهش کاذب، و اگر بیش از حد به سمت عقب خم شده باشد[8] تا 0.6 میلی متر افزایش کاذب در اندازه گیری NT ایجاد کند.

4- محل قرار گرفتن کالیپرها (نشانگر) برای مشخص کردن محدودة NT در عکس باید به صورت داخل به داخل باشد.

توجه 1: در هنگام اندازه گیری NT باید دقت کرد تا پوست جنین با غشاء آمنیون اشتباه گرفته نشود، زیرا هر دو دارای ساختاری غشایی و نازک هستند. به این منظور باید در هنگام اندازه گیری NT منتظر حرکت خودبه خودی جنین بود تا پوست از غشاء آمنیون دور شود و یا به طور مصنوعی با درخواست از مادر برای سرفه کردن و یا زدن چند ضربه به شکم وی موجب حرکت جنین و دور شدن پوست از غشاء آمنیون شد.

توجه 2: در 10- 5٪ موارد بند ناف به دور گردن می پیچد که در این حالت بایدNT در قسمت بالا و پایین بند ناف اندازه گیری و میانگین این دو عدد گزارش شود.

توجه 3: طبق توصیهٔ آخرین راهنمای BCPGSP کانادا، مجوز انجام سونوی NT سونولوژیست ها باید هر سال تمدید شود و یکی از معیارهای تمدید این مجوز، انجام حداقل تعداد مشخصی سونوی NT در سال است.

سطح نرمال NT

زمانی که اندازه جنین 48 تا 85 میلیمتر و ضخامت NT کمتر از 3/5 میلیمتر باشد، وضعیت جنین نرمال است. ضخامت NT متناسب با رشد جنین افزایش می یابد. هر چند NT افزایش یافته حتماً به این معنی نیست که مشکلی وجود دارد اما افزایش ضخامت NT، خطر ابتلا به سندرم داون و دیگر اخ تلالات کروموزومی را بالا می برد

افزایش NT در سایر اختلالات

1- اختلالات قلبی و اختلالات شریان های بزرگ (از هر 33 جنینی که NT آنها بین 2.2 تا 2.8 میلی متر است، یک جنین به اختلالات قلبی - عروقی مبتلا است. زمانی که NT بیشتر از 5.3 میلی متر باشد این احتمال تا 1 به 16 افزایش می یابد).
2- فتق دیافراگماتیک
3- نارسایی ریوی
4- دیسپلازی اسکلتی[11]، در واقع NT بازتابی از تجمع مایع در لنف پشت گردن بوده که با حرکت جنین تخلیه آن به خوبی صورت می گیرد در حالیکه در جنین های که مبتلا به مشکلات تحرکی می باشند این تخلیه به خوبی صورت نگرفته و در نتیجه سبب افزایش NT می شود.
5- عفونت های مادرزادی
6- طیف وسیعی از سندرم های ژنتیکی (به ویژه آنهایی که سبب کاهش تحرک جنین می شوند)
7- اختلالات متابولیکی و هماتولوژیک
8- دو درصد جنین های نرمال بدون داشتن هیچ گونه مشکل خاصی NT بالا دارند.

اندکس سفالیک : از تقسیم قطر بای پاریتال(BPD) به قطر اکسیپیتوفرونتال (OFD) استخراج می شود و نرمال ان 86 -70 درصد است.
برای تشخیص ناهنجاری در شکل سر براکی سفالی (سر برجی شکل) و دولیکوسفالی (سر پهن) شاخص دور سر (HC) قابل اعتمادتر از قطر بای پاریتال است.
کوتاهی خفیف استخوان فمور (90% یا کمتر از مورد انتظار سن بارداری) علامت فرعی (MINOR SIGN) برای سندروم داون است.
به طور کلی نسبت طول فمور FL به دور شکم AC %20-40 است اگر این نسبت به زیر 16 برسد مطرح کننده دیسپلازی اسکلتی است
ناهنجاری ها از جمله آنانسفالی، اسپاینافیدا، هیدروسفالی، لب شکری،فتق دیافراگمی، هایپرتروفی قلب، امفالوسل، گاستروشیزی، آژنزی کلیه، نقص اندام، پاچنبری در سونوگرافی قابل تشخیص هستند.به طور کلی میزان تشخیص ناهنجاریها به غیر از آنوپلوئیدی در سونوگرافی روتین بارداری(دوبعدی) 34 % است.
حساسیت سونوگرافی اختصاصی در مراکز تشخیص پیش از تولد با تجربه حداقل 80% است.

آنانسفالی: ناتوانی در بسته شدن انتهای سری لوله عصبی است که در روز 24 حیات رخ میدهد .زودترین زمان تشخیص در سونوگرافی هفته 11 می باشد.سونوگرافی روش تشخیصی غیرتهاجمی بوده و با دقت 100 درصد درهفته 14 موارد را شخیص می دهد. ملاکهای سونوگرافیک شامل موارد زیر است :

- فقدان بافت پارنشیمال (مغزی) در بالای اوربیت (چشم) و فقدان کالواریوم (سقف جمجمه)
- مقادیر CRL کمتر از حد مورد انتظار
- نمای چشم قورابغه ایی یا میکی ماوس در مقزع کورونال
- وجود و همراهی درجاتی از پلی هیدرامنیوس

نمای جنین انانسفال در مقطع طولی در سونوگرافی 2 بعدی

سندروم داون در سونوگرافی :

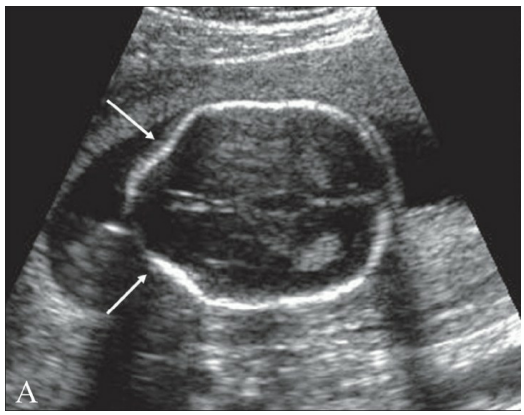
در سه ماهه اول : NT>3MM

در سه ماهه دوم : مشاهده soft marker ها (منظور یافته های سونوگرافیکی است که بخودی خود منجر به عواقب ناخوشایند نمیشوند اما حضور انها خطر ابنورمالیته را افزایش میدهد. در جنین مبتلا به سندروم داون سافت مارکرهای زیر ممکن است مشاهده شود

- nuchal fold thickness > 6 mm
- hypoplastic nasal bone
- absence of a nasal bone
- echogenic intracardiac focus
- echogenic bowel
- shortened humerus
- shortened femur
- single umbilical artery
- mild pyelectasis

lemon sign

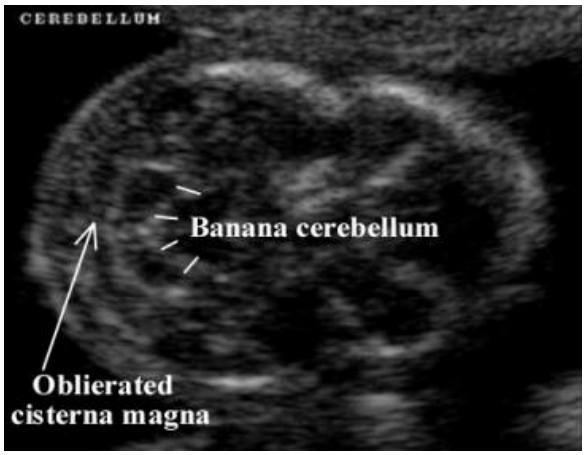
برامدگی در محل اتصال دو استخوان فورونتال که در مقطع کورونال در سونوگرافی، جمجمه به شکل لیمو دیده میشود .در سندروم ارنولد کیاری و اسپاینا بیفیدا ممکن است دیده شود.



banana sign

ناهنجاری در سیسترماگنا منجر به کشیدگی مخچه و ایجاد تصویر شبیه به موز می شود که در سندروم ارنولدکیاری تیپ2 دیده میشود.

این علامت در اکثریت موارد اسپاینابیفیدا دیده میشود اما تا هفته 24 از بین میرود.
گاهی اوقات همراهی با هیدروسفالی دیده میشود



انسفالوسل

در منطقه فورونتال یا اکسیپوت به صورت منطقه اکوژن بیرون زده دیده میشود که در صورتی که حاوی بافت مغزی باشد ماهیت کیستیک داشته و مننگوسل و اگر توده توپر باشد انسفالوسل تشخیص داده میشود. در موارد شدید با درجاتی از میکروسفالی همراه است.

انسفالوسل در منطقه اکسي پوت جنين

نماي عرضي نماي ساژيتال

برای مطالعه بیشتر ناهنجاریهای جنین به کتاب ویلیامز جلد 1 فصل 10 و برای دیدن تصاویر به https://radiopaedia.org نمایید.

<u>تعيين جنسيت جنين</u>

تعيين جنسيت جنين معمولا از هفته 16-12 قابل انجام است . با استفاده از سونوي سه بعدي در هفته 12 و در سونوي دو بعدي از هفته 16 مي توان جنسيت را مشخص نمود . تعيين جنسيت نه تنها در برپايي آيين هاي والد شدن مهم است در

تعيين و برآورد خطر برخي ناهنجاريهاي مادرزادي نيز كمك كننده خواهد بود چراكه شيوع و گاها احتمال بروز برخي ناهنجاريها در يك جنس وفور بيشتري دارد.

دیدن فالوس(الت تناسلس) و مشاهده اکوی گنبدی شکل در پرینه دال بر جنسیت مذکر و دیدن سه خط موازی اکوژن د ال بر جنسیت مونث است.در مواردی نظیر چاقی مادر ، سن کم بارداری، خطالی اوپراتور و جمع بودن اندامهای تحتانی امکان تشخیص اشتباه وجود دارد.

تصویر پرینه در مقطع عرضی ⇩

تعيين تعداد جنين و تشخيص حاملگي چند قلو

تعدد ساك بارداري در سونو موید بارداري چندقلو است با سونوگرافي نه تنها تعداد جنين بلكه زايگوزيتي آنها و ناهنجاريهاي عمده در دوقلويي (TTT SYNDROME سنروم ترانسفوزيون قل به قل ، دو قلوي به هم چسبيده و DISCORDANCEY يا عدم تاسب وزني) را مي توان شناسايي نمود.
سندروم TTT با سونوي داپلر قابل شناسايي است و در دوقلوي منوكوريونيك ديده مي شود.
مخالف بودن جنسيت جنين ، وجود دو جفت مجزا ، ضخامت مرز جداكننده دو جنين بيش از 2MM موید دي كوريونيك بودن در سونوگرافي است.
اگر در تخمين وزن جنين ها در سونو اختلاف وزن بيش از 25% باشد ناموزوني يا DISCORDANCEY ناميده مي شود .
سنروم انتقال خون از قل به قل Twine To Twine Syndrome
تشخيص سونوگرافيک بر اساس وجود دو ملاک است : 1- وجود حاملگی منوکوریون دی امنیون 2– تشخیص

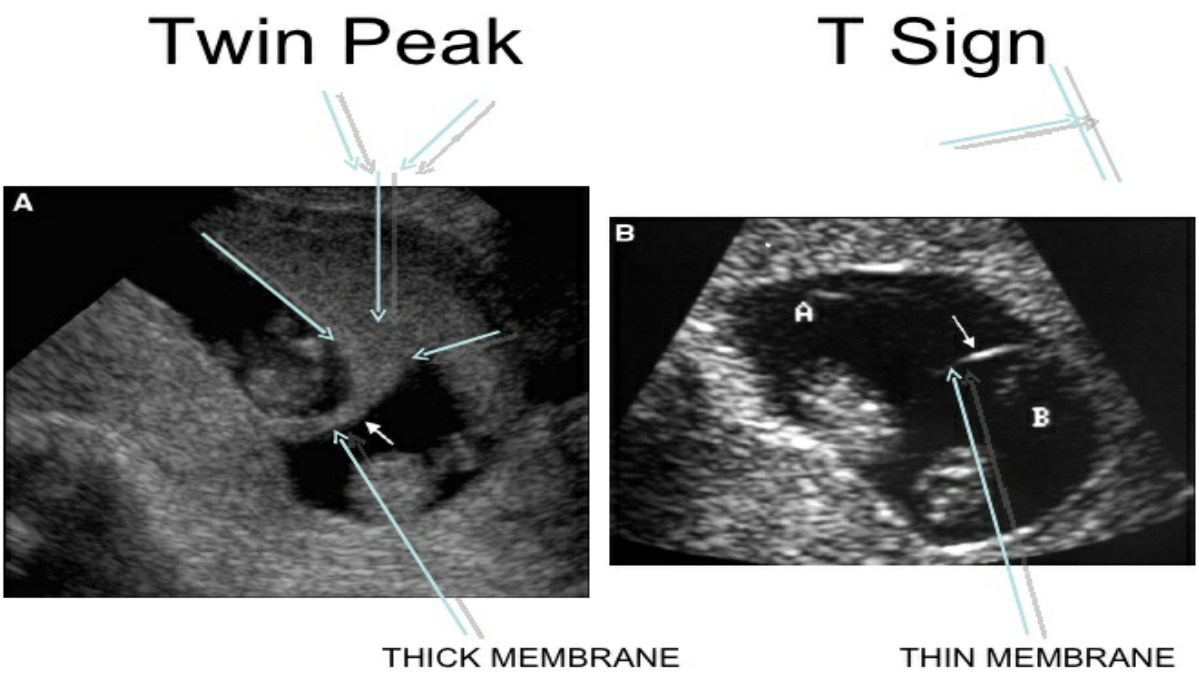
اولیگوهیدرامنیوس در یکی و پلی هیدرامنیوس در دیگری
شدت TTT به صورت زیر طبقه بندی می شود:
درجه 1 : مثانه دهنده ادرار دارد
درجه 2 : مثانه دهنده ادرار ندارد
درجه 3: گردش خون غیرطبیعی در شریان نافی-داکتوس وریدی یا ورید نافی
درجه 4 : آسیت یا هیدروپس اشکار
درجه 5 : مرگ هریک از جنینها

تفاوت در CRL ناهنجاری ساختاری و کروموزومی را نشان میدهد تا وزن ناهماهنگ تولد

تعیین کوریونیسیته و آمینیوسیته : تعیین آن در سه ماهه اول راحت تر است.
دی کوریون :
- دو ساک حاملگی مجزا همراه با کوریونی که بین آنها کشیده شده است(زیر 10 هفته)
- در سن بالای 10 هفته مشاهده مامبران ضخیم بین دو قل که حاوی بیش از 2 لایه است و علامت twin-peak sign یا lambda sign نامیده می شود.
- وجود توده جفتی مجزا
- جنسیت غیریکسان قل ها

منوکوریون دی امنیون
- وجود ساک حاملگی منفرد
- وجود دو کیسه زرده
- توده جفتی منفرد
- T sign مشاهده غشای نازک بین قلها

منوآمنیون
- فقدان مامبران در حدفاصل جنین ها
- مشاده فقط یک کیسه زرده
- درهم رفتن بند نافها



تصویر سونو و پس از تولد دوقلوي پارازيتيك به هم چسبيده

جنين دوقلوي به هم چسبيده امفالوپاگوس

تعیین تاریخ زایمان و میزان رشد جنینی

به طور معمول محاسبه سن در سونو راهي براي تخمين تاريخ زايمان است. محاسبهEDC بر اساس CRL در فاصله هفته هاي 12-8 حدود 4 روز و هم چنين محاسبه سن و تاريخ زايمان در فاصله هفته هاي 20-12 حدود 2-1 هفته و پس از آن از هفته 20 تا پايان بارداري حدود 3-2 هفته تخمين خواهد داشت.

در سه ماهه دوم دقیق ترین شاخص تعیین سن بارداری قطر بای پاریتال است که سن بارداری را با اختلاف 10-7 روز نشان میدهد

مارکرهای سونوگرافیک در بررسی رشد جنینی و اختلال در ان شامل موارد ذیل است.

abdominal circumference, femur length, BPD, HC, AC, FL, and amniotic fluid volume

به طور معمول براي بررسي ميزان رشد جنين از شاخص دور سر HC و دور شکم AC که به ترتیب موید رشد مغز و رشد کبد است استفاده مي شود مقياس نمودن اين اندازه ها با جداول پيش بيني موجود در کامپيوتر وزن را مشخص مي نمايد . بيشترين وزن گيري جنين در دو ماه آخر بارداري مشاهده مي شود..

وزن زیر صدک دهم اختلال رشد و بالای صدک 90 ماکروزومی است.

سونوگرافی در تشخیص ماکروزومی دقت ناچیزی دارد

...چین زیر پوستی و اندازه دور شکم دقیق ترین مارکر در تشخیص اختلال رشد است

اولین نشانگر تاخیر رشد جنین ، دور شکم کوچک است

غربالگری FETAL GROWTH RESTRICTION

سونو ابتدایی علاوه بر سونو ترایمستر اول در 20- 16 انجام و درصورت شک بالینی مجدد در 32-34 تکرار میشود

به طور معمول براي بررسي ميزان رشد جنين از شاخص دور سر HC و دور شکم AC که به ترتیب موید رشد مغز و رشد کبد است استفاده مي شود مقياس نمودن اين اندازه ها با جداول پيش بيني موجود در کامپيوتر وزن را مشخص مي نمايد . بيشترين وزن گيري جنين در دو ماه آخر بارداري مشاهده مي شود..FFL اسان تر و تکرارپذیرتر است

بای پاریتال و دورسر تحت تاثیر مقطع و فشار است دورشکم متغیرترین اندازه گیری است

دو نسبت زیر بیشتر در ارزیابی اختلال رشد کاربرد دارد

- HC (head circumference) : AC (abdominal circumference) ratio
- FL (femoral length) : AC (abdominal circumference) ratio

فقدان یا معکوس شدن جریان انتهای دیاستولی شریان نافی نشانه بیشتر دال بر زمان بروز اختلال رشد است تا شدت ان (اختلال رشد زودرس در برابر شدید)

داپلر شریان نافی روش استاندارد ارزیابی اختلال رشد جنین است اگرچه جریان غیرطبیعی در داکتوس وریدی و ائورت خروجی نیز دال بر تاخیر رشد است

در صورت شک به اختلال رشد مشروط به انکه جنین قابل حیات باشد ارزیابی سریال به صورت داپلر هفتگی و سونو 4 -3 هفته یکبار تا رسیدن جنین به مرز حیات خارج رحمی انجام و از هفته 34 ختم بارداری داده میشود.

اگر IUGR در سونو اول با دانستن دقیق LMP مشخص شد سونو دوم جهت کنترل ، 2 تا 3هفته بعد تکرار مي‌شود و رشد در فاصله سپری شده نیز بررسی می شود و اگر همان نتیجه بود در آن صورت داپلر توصیه مي‌شود. معمولا در داپلر جريان خون رحمي جفتي كاهش يافته است.بهترين زمان براي تشخيص اختلال رشد هفته هاي 34-32 بارداري است اگر چه اين امر از هفته 22 امكان پذير است .

كمي وزن جنين در سونو در قياس با سن بارداري و افت آن به زير صدك دهم و به وي‌ژه صدك سوم جدول استاندارد بارداري موید اختلال رشد داخل رحمي است. قياس بين AC و HC در تشخيص سيمتريك يا آسيمتريك بودن IUGR كمك كننده است.اگر دور سر و دور شكم متناسب باشد اختلال رشد متقارن مي باشد.در صورت تشخیص سونوگرافیک اختلال رشد داخل رحمی باید جنین از نظر انومالی چک و بر اساس سن بارداری و نتایج پاراکلینیک درباره ادامه بارداری و روند درمانی اتخاذ تصمیم گردد.

تشخيص مرگ داخل رحمي جنين

فقدان اكوي قلب جنين از هفته 8 بارداري تا ترم موید مرگ داخل رحمي است .بعلاوه در صورت گذشت زمان علائمي نظير افزايش تاخوردگي و انحناء جنين و عدم تناسب سن سونوگرافيك با سن بر اساس LMP نيز قابل رديابي خواهد بود

تشخيص ناهنجاريهاي حجم مايع آمنيون

مايع آمنيون به صورت فضاي اكولوسنت و سياه رنگ در فاصله جنين و ديواره رحم ديده مي شود. سونوگرافي بهترين روش تشخيص ناهنجاريهاي حجم مايع آمنيون است.

براي تعيين حجم مايع آمنيون از روشهاي زير استفاده ميشود

- single deepest (maximum vertical) pocket method **(DVP)**
- amniotic fluid index
- two diameter pocket method

سنجش بزرگترین کیسه مایع عمودي (DVP) : پاکتی از مایع امنیون که دارای بزرگترین عمق و فاقد بندناف یا عضو جنینی است ملاک سنجش و تعیین حجم مایع قرار می گیرد.

DVP <2 CM……. OLIGOHYDRAMNIUS
2-8 CM…….. NORMAL
>8 CM…… POLYHYDRAMNIOS DVP

از سنجش بزرگترين كيسه مايع عمودي و سنجش شاخص مايع آمنيون بهره گرفته مي شود . شاخصهاي مورد نظر به ترتيب اولويت و به شرح ذيل بهترين ملاك سونوگرافيك در تشخيص اوليگو و پلي هيدرامنيوس هستند

سنجش شاخص مایع آمنیون : مجموع عمیق ترین پاکه های عمودی هر 4 کوادران رحمی است

مقادیر کمتر از 5 اولیگوهیدرامنیوس ، مقادیر 5 تا 8 بینابینی و مقادیر بیش از 25 پلی هیدرامنیوس درنظر گرفته

ميشود

وجود نقاط اكوژن قوي و كلفت در مايع آمنيون مي‌تواند مطرح كننده ورنيكس (شايع ترين احتمال) ، مكونيوم و خونريزی به داخل مايع باشد .

در هفته 22 حاملگي اگر مادر سونو شد و پلي هيدرآمينوس مطرح شد ارزشي ندارد چون در آن هفته پلي هيدرآمينوس كاذب داريم و جهت اطمينان 2 الي 3 هفته بعد سونو مجدداً تكرار شود

سونوگرافي در سه ماهه سوم دوران بارداري

تعيين جايگاه جفت

گرچه درصدي از بارداريها در سه ماهه اول و دوم با جفت سر راهي همراهند اما اين موضوع لزوما تا پايان بارداري تداوم نمي يابد بدنبال رشد محصولات بارداري و رحم و هم چنين پديده مهاجرت جفتي ممكن است جايگاه جفت تغيير يابد بنابراين مشاهده جفت سر راهي به ويژه در سه ماهه اول بدون وجود شكايات باليني قابل اغماض بوده و فاقد ارزش تشخيصي خواهد بود.

براي تعيين محل جفت بهترين زمان سه ماهه سوم بوده و اين موضوع با قياس جايگاه جفت و ارتباط آن با سرويكس صورت مي گيرد. بهترين مود سونوگرافي براي بررسي ناهنجاريهاي جفتي ، بند ناف و آنومالي عروقي سونوي داپلر است .

يك از فاكتورهاي جفتي قابل بررسي در سونوگرافي تعيين ميزان رسوب كلسيم است كه درجه بندي GRADING ناميده مي شود . اعتقاد بر آن است كه درجه كلسيفيكاسيون جفت ميزان ماچوريشن ريوي جنين را نشان مي دهد از آنجايي كه امروزه روشهاي مطمئن تري براي بررسي تكامل ريوي جنين از جمله بررسي نسبت L/S وجود دارد لذا بررسي كلسيفيكاسيون جفتي صرفا در تعيين نارسايي و پير شدن جفت كمك كننده است.گرچه تمامي جفت ها در اواخر بارداري پروسه پيرشدن را تجربه مي كنند و كلسيفيكاسيون شايع ترين تغيير جفتي است اما بروز زودهنگام درجات بالاي كلسيفيكاسيون موید در خطر بودن گردش خون رحمي جفتي و نارسايي جفتي خواهد بود.

G0 : جفت در نماي سونوگرافيك هموژن و يكنواخت ديده مي شود.اين گريد به طور طبيعي در ترايمستر اول و دوم رويت مي شود

G1 : تنه جفت كمي اكوژن با لكه هاي سفيدرنگ 2-4mm رويت مي شود.ممكن است صفحه كوريوني به صورت يك خط نازك در موازات جداره رحم قابل تشخيص باشد. اين نما به طور طبيعي در اواسط ترايمستر دوم و اوايل ترايمستر سوم ديده مي شود.

G2 : صفحه كوريوني به وضوح ديده مي شود . نقاط كلسيفيكاسيون داراي نماي كاما شكل بوده و به داخل تنه جفت متمايل شده اما به صفحه بازال نمي رسند. نقاط و لكه هاي اكوژن درون تنه جفت نسبت به گريدهاي قبلي بزرگتر و واضح تر مي باشند.اين نما در اواخر ترايمستر سوم از هفته 30 به بعد ديده مي شود.

G3 : در اين حالت صفحه كوريوني كاملا واضح است. فواصل كوتيلودون ها به دليل كلسيفيكاسيون به طور واضح اكوژ ن ديده مي شونداين نما از هفته 39 رويت مي شود و بروز آن قبل از هفته 32 خطرناك و موید در خطر بودن جنين مي باشد.

قطر جفت در ايزوايمو نيزيشن ، ديابتي بودن مادر; IUGR و ... اندازه آن تغيير مي‌كند .

از هفته 14 آمنوره به بعد مي‌توان در سونوگرافي دو بعدي جفت را ديد .

تشخيص و تاييد مرگ داخل رحمي جنين

ملاك تشخيصي مانند موارد ذكر شده در سونوي سه ماهه دوم است

تشخيص و مشاهده پرزانتاسيون جنيني

حركت دادن پروب در محور طولي شكم مادر و تعيين وضعيت فقرات جنين در قياس با محور ساژيتال در تعيين پرزانتاسيون بكار مي رود . با عنايت به عدم ثبات پرزانتاسيون بهتر است تعيين آن به منظور تصميم گيري در خصوص روش زايمان به بعد از هفته 36 موكول گردد.

مشاهده حركات جنين

حركات اندام ، تنه و اعضاي صورت از جمله تنفس و خميازه كشيدن در مودهاي مختلف سونو به ويژه در سونوگرافي سه بعدي امكان پذير است . اين بررسي ها بيشتر در چهارچوب تستهاي بررسي سلامت جنين از جمله نمودار بيوفيزيكي جنين BPP اهميت و كاربرد مي يابد

تشخيص ناهنجاريهاي رحمي و لگني مادر

با سونوگرافي مواردي نظير ميوم يا توده هاي رحمي و جنيني (هيگروما) را كه ممكن است در بروز پرزانتاسيون معيوب و انسداد زايملاني موثر باشد شناسايي نمود.

انجام سونو در هفته 24 بارداري و اندازه گيري طول سرويكس در تشخيص نارسايي سرويكس كمك كننده است مقادير كمتر از 25 MM موید نارسايي است.

كاربرد سونوگرافي داپلر در مامايي

وقتی امواج ماوراء صوتی به هدف متحرک برخورد میکنند فرکانس امواج منعکس شده برگشتی متناسب با سرعت و مسیر هدف متحرک تغییر ماهیت خواهد یافت .این پدیده شیفت داپلر نامیده میشود. از سونوگرافي داپلر جهت بررسي جريان خون در داخل رگ‌ها استفاده مي‌شود. خوني كه به دستگاه نزديك مي‌شود و خوني كه از آن دور مي‌شود به ترتيب با رنگ‌هاي قرمز و آبي در صفحه نمايشگر قابل ديدن است. از اين روش براي بررسي و تشخيص و تنگي‌هاي عروقي، جداسازي تومورهاي بدخيم از خوش‌خيم ،توده‌هاي كم‌خون از پرخون، انسداد گرفتگي عروقي اندام در افراد سيگاري و ... استفاده مي‌شود

عروق مورد بررسی در داپلر شامل موارد زیر است :

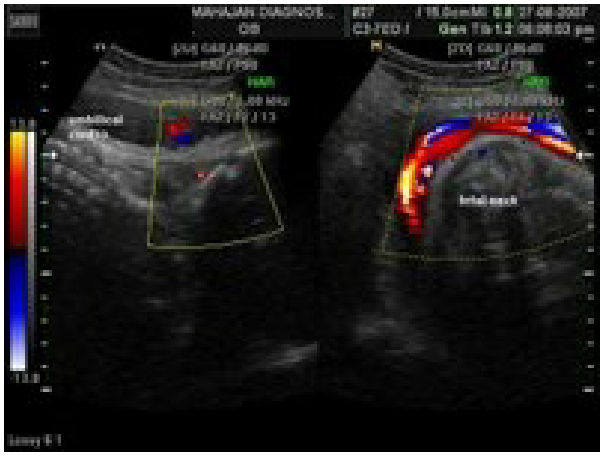
1. شریان نافی : سونو روی یک لوب آزاد بندناف باید انجام شود و نسبت سیستول به دیاستول گردش خون داخل رگ سنجیده میشود . میزان S/D به طور طبیعی در هفته 20 بارداری 4 و درکل بعد از هفته 30 بارداری به کمتر از 3 کاهش یافته و در ترم به عدد 2 میرسد. نسبت S/D بالای 95% ، فقدان جریان خون انتهای دیاستولیک و یا معکوس شدن جریان انتهای دیاستول مظرح کننده محدودیت رشد داخل رحمی است.
2. شریان رحمی : جریان خون رحمی از 50ML/MIN در اوایل بارداری به 700 ML/MIN افزایش می یابد. افزایش مقاومت عروقی در شریان رحمی و به وجودآمدن بریدگی دیاستولیک مطرح کننده پره اکلامسی و محدودیت رشد جنین در مراحل بعدی است اما ارزش بالینی تشخیصی ان ناچیز است . اختلال در گردش خون شریان رحمی مطرح کننده زمینه برای نارسایی گردش خون رحمی جفتی است.
3. شریان مغزی میانی : درصورت افزایش حداکثر سرعت سیستولیک مطرح کننده انمی جنین است.
4. مجرای وریدی: به نظر میرسددرصورت اختلال رشد داخل رحمی عروق به صورت متسلسل (زنجیره وار) دچار ابنورمالیته در داپلر می باشند ابتدا شریان نافی و بعد شریان میانی مغز و نهایتا مجرای وریدی

در طب زايمان نوين داپلر نقش مهمي را در شناسايي نقائص قلبي جنين و ارزيابي پاسخ هموديناميك به آنمي و هايپوكسي جنيني ايفا مي كند . با استفاده از داپلر مي توان موارد زير را درجفت بررسي و تشخيص داد

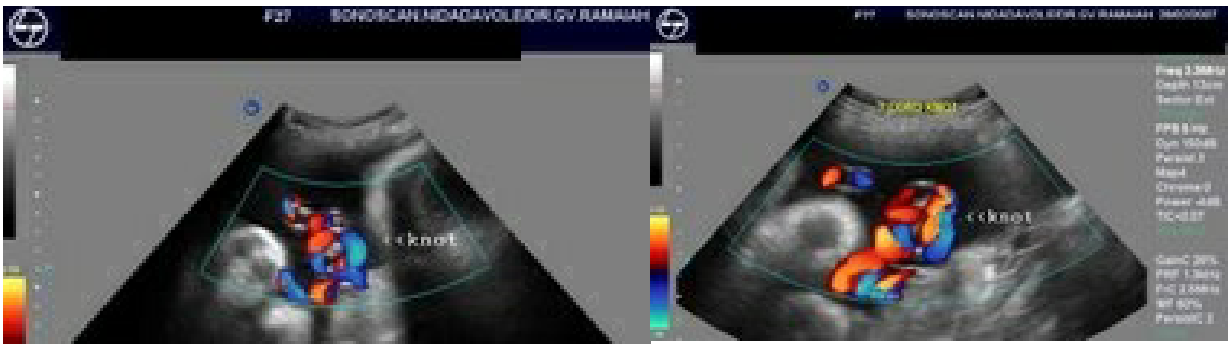
- جايگاه جفت و اختلالات مربوطه از جمله پره ويا و جفت فرعي
- محل اتصال بند ناف و ناهنجاريهاي آن (جفت چوگاني)
- تعداد عروق موجود در بند ناف (تك شرياني ، گره حقيقي و كاذب ، نوكال كورد ، همان‌ژيوما)
- نحوه انشعاب عروق در جفت و پرده ها (جفت ولامتوس و وازوپره ويا)
- ساير موارد (چسبندگي غير طبيعي جفت ، باند آمنيوني ، كوريوآن‌ژيوما ، فيستولهاي و شانت شرياني –وريدي ، فيوژن يا هيپوپلازي شريان نافي در داخل بدن جنين ، آنوريسم در ورید نافي و ....)
- تشخیص اختلال رشد داخل رحمی
- پره اکلامپسی
- سندروم انتقال خون در دوقلویی
- ایزوایمونیزاسیون

نماي بند ناف دور گردن در داپلر

دیدن نوکال کورد در خلف گردن جنین



نماي داپلر گره بند ناف



آمنیوسنتز

یک تکنیک پزشکی تشخیص قبل از تولد می باشد که در طی آن 15-20 میلی لیتر از مایع آمنیون گرفته می شود و مورد بررسی ژنتیکی قرارمی گیرد. آمنیوسنتز یکی از رایج ترین روش های تهاجمی تشخیص پره ناتال در سه ماه دوم بارداری است . آمنیوسنتز برای همه مادران باردار توصیه نمی شود از جمله علل مهم برای انجام آمنیوسنتز می توان به

1. سن بالای 35 سال مادر
2. سطح غیر طبیعی مارکرهای بیوشیمیایی
3. نتایج غیر طبیعی در سونوگرافی
4. سابقه ی فامیلی مثبت برای اختلالات ژنتیکی
5. حاملگی هایی با ریسک ناهنجاری های کروموزومی اشاره کرد

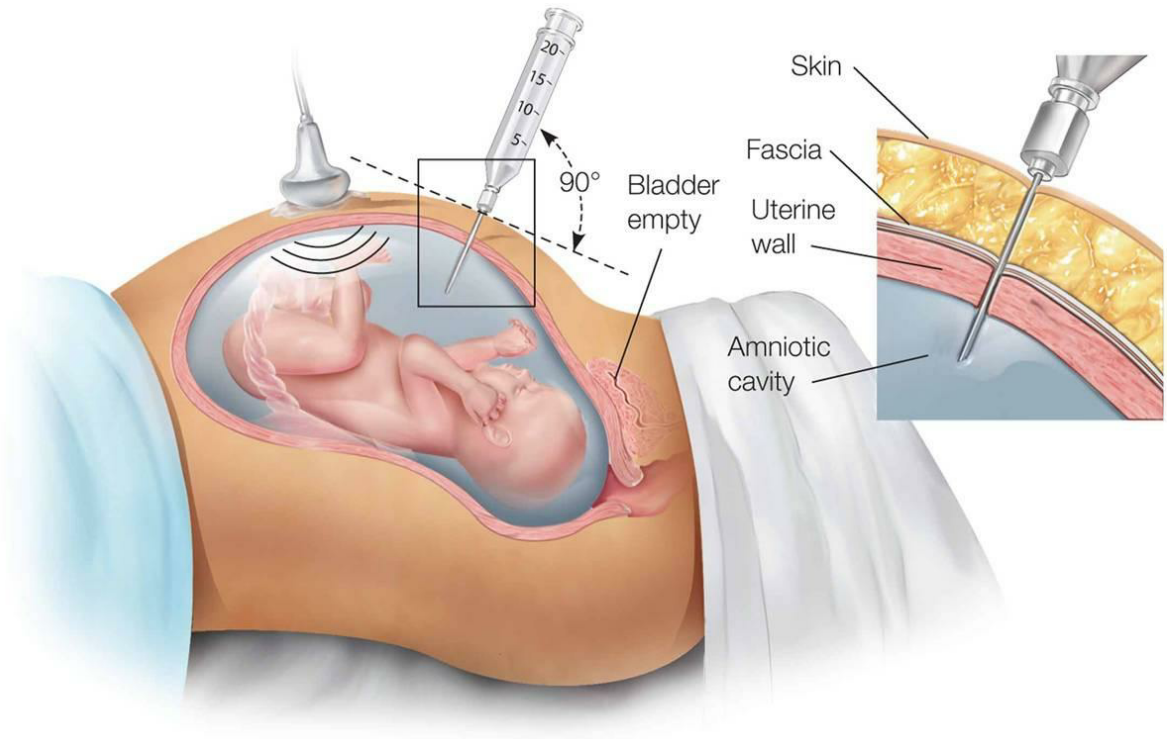
روند انجام کار

قبل از شروع پروسه، برای کاهش درد ناشی از سوزنی که برای کشیدن مایع آمنیونی استفاده می شود، از بی حسی موضعی برای مادر استفاده می شود. بعد از اینکه محل مورد نظر بی حس شد، سوزن از دیواره شکم و سپس از دیواره رحم عبور می کند و بالاخره به کیسه آمنیونی می رسد. به کمک هدایت اولتراسوند، پزشک کیسه آمنیونی را در محلی دورتر از جنین، سوراخ می کند و حدود 20 میلی لیتر از مایع آمنیونی را برمی دارد.

به زودی سوراخ کیسه آمنیونی بهبود می یابد و طی 24-48 ساعت بعد مایع آمنیونی دوباره ساخته می شود.
اگر برای تشخیص ژنتیکی پیش از تولد استفاده شود، سلول های جنینی از مایع استخراج شده جدا می شوند. سپس این سلول ها به محیط کشت منتقل می شوند تا تکثیر و برای مراحل بعدی یعنی فیکس کردن و رنگ آمیزی آماده شوند. زیر میکروسکوپ سلول ها برای وجود یا عدم وجود ناهنجاری بررسی می شوند. معمول ترین ناهنجاری های یافت شده سندرم داون (تریزومی 21)، سندرم ادواردز (تریزومی 18) و سندرم ترنر (مونوزومی X) می باشند. گرچه این تکنیک در تشخیص ناهنجاریهای نادر متابولیکی ارثی ، نقائص لوله عصبی ، عفونت داخل رحمی ،تعیین میزان تکامل ریه ، ناسازگاری های خونی و ... نیز کمک کننده است .

عوارض آمنیوسنتز

آمنیوسنتز بین هفته های 15 تا 20 بارداری انجام می شود. انجام این تست زودتر از زمان مناسب منجر به آسیب به جنین می شود. آمنیوسنتز زودهنگام به معنی انجام آن در هفته های 11 تا 13 می باشد.
عوارض آمنیوسنتز شامل سقط ، زایمان زودرس، دیسترس تنفسی، ناهنجاری های جسمی، آسیب به جنین و بیماری های مربوط به Rh مادر می باشد.



(CVS) نمونه گیری از پرزهای جفتی

نمونه برداری از پرزهای کوریونی chorionic villus sampeling

CVSیک تست تهاجمی جهت تشخیص سلامتی جنین قبل از تولد می باشد معمولا در اواخر 3 ماهه اول حاملگی و بیشتر بین 10 الی 12 هفتگی انحام می شود. در طی CVS تحت راهنمایی سونوگرافی 30-20 میلیگرم از این پرزها نمونه برداری شده وجهت ارزیابی به آزمایشگاه ژنتیک فرستاده می شود.
چه کسانی کاندید انجام عمل CVS هستند:
1-کسانی که مشکلات ژنتیکی مانند بیماری تی ساکس ، هموفیلی ، آنمی سیکل سل ، بتاتالاسمی و .... در خود یا اقوام نزدیک دارند.
2-افرادی که سن بالای 35 سال دارند.

3-افرادی که آزمایش غربالگری جنینی سه ماهه اول آنها وجود ناهنجاری خاص در جنین را مطرح کرده است.
4-افرادی که در سونوگرافی معمولی یا سه بعدی ناهنجاری خاصی گزارش شده است.
5-تعین جنسیت جنین در مواردی که یک اختلال وابسته به جنس جنین مطرح می باشد.

•روش های انجام:CVS

1- روش ترانس ابدومینال (شکمی):در این روش ابتدا با سونوگرافی شکمی ، موقعیت جنین و جفت مشخص می شود ، پس از ان با توجه به موقعیت جفت ، پوست همان ناحیه از شکم تمیز و استریل شده و نمونه جفت با یک سوزن باریک و بلند جمع آوری می شود.

2- روش ترانس سرویکال (داخلی): در این روش بیمار روی تخت معاینه قرار داده می شود و برای وی وسیله معاینه گذاشته می شود و دهانه رحم نمایان می شود . سپس دهانه رحم شستشو داده می شود و با هدایت سونوگرافی از طریق دهانه رحم یک سوزن بلند سونولوسنت (سوزنی که در سونوگرافی مشخص باشد) به داخل رحم به سمت جفت فرستاده می شود و نمونه گیری انجام می شود.

در روش CVS ، معمولا به بیمار بیهوشی عمومی داده می شود.

انتخاب نحوه انجامCVS با توجه به محل قرار گیری جفت و جنین ، توسط پزشک معالج انجام می شود.

نمونه جفت در ظروف مخصوص به آزمایشگاه ژنتیک فرستاده می شود و در آنجا سلول ها به دقت از نظر تعداد و طرز قرار گیری کروموزوم ها بررسی می شوند .

عوارض عمل:CVS

1-درد ، نشت مایع آمنیوتیک ، لکه بینی این عوارض یک الی دو روز بعد از عمل بر طرف می شود.

2- عفونت رحمی

3-سقط جنین (شیوع :1 الی 5 در صد)

•توجهات بعد از عمل:CVS

1-تزریق آمپول پروژسترون با دوز تجویزی توسط پزشک معالج تا ده روز پس از ده روز دوز آمپول پروژسترون کم کم ، کم شده و سپس با نظر پزشک معالج قطع خواهد شد. بیمار باید ده روز پس از انجام عمل ، جهت ویزیت به پزشک معالج خود مراجعه نماید.

2-از انجام فعالیت های سنگین به مدت چند ساعت پس از انجام عمل خودداری شود.

3-حداقل تا یک هفته پس از عمل ، از رابطه جنسی اجتناب شود

4-شروع فعالیت های روز مره در روز بعد از انجام عمل ، بلامانع می باشد.

5-پس از انجام عمل CVS در بیماران ارهاش منفی با همسران ارهاش مثبت ، حتماً بایستی آمپول روگام تزریق نمائید.

مهمترین نکته این است که نمونه گیری از پرز جفتی از نظر زمانی زودتر از امنیوسنتز قابل انجام است و نتایج ان سریعتر (کمتر از یک هفته) طی چند روز اماده میشود و احتمال همراهی با برخی ناهنجاریها ازجمله ناهنجاری اندام و نقائص انگشتان در این تکنیک گزارش شده است