

# ارائه جنین های سقط شده ۵- ۳/۵ ماهه انسان به روش پلاستی نیشن کامل بدن

## چکیده :

**مقدمه و هدف :** پلاستی نیشن یک تکنیک بی نظیر جهت نگهداری بافتهاست که در سال ۱۹۷۸-۸۵ به وسیله گونتر وان هاگنز ابداع شد. در مطالعات گذشته پلاستی نیشن جنین به صورت بدن کامل و با پلیمر سیلیکون انجام گرفته است. هدف از انجام این پژوهش پلاستی نیشن جنین های سقط شده ۵-۳/۵ ماهه انسان به صورت بدن کامل و با استفاده از پلیمر رزین بود .

**مواد و روش کار:** این یک مطالعه تجربی کاربردی است که در سال ۱۳۸۲ در گروه علوم تشریحی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان اجرا شد . برای انجام آن تعداد ۱۲ عدد جنین انسان پلاستینه گردید . اولین مرحله پلاستی نیشن یا فیکساسیون به روش غوطه ورسازی در فرمالین ۱۰ درصد و به مدت یک ماه انجام گرفت. سپس جنینهای تیره رنگ به وسیله روش غوطه ورسازی در آب اکسیژنه رقیق شفاف گردیدند. آبیگری با استون سرد و چربی گیری با استون گرم انجام و پس از تزریق پلیمر به فضاهای آناتومیک نظیر جمجمه و شکم مرحله اشباع تحت فشار با پلیمر رزین انجام شد . در آخرین مرحله از پلاستی نیشن یا فاز پرداخت ، چروکیدگی مختصری که در مرحله اشباع اتفاق افتاده بود با تزریق مجدد پلیمر و ایجاد فشار مثبت به فضاهای آناتومیک اصلاح گردید . اطلاعات حاصل به وسیله نرم افزار SPSS و آزمون مان ویتنی و تی آنالیز گردید .

**یافته ها :** نمونه های پلاستینه شده در این پژوهش با نمونه های پلاستینه شده در مطالعات قبل با تکنیک پلیمر سیلیکون از نظر استحکام و انعطاف پذیری مقایسه گردید . از نظر استحکام تفاوتی بین نمونه های موجود در دو گروه پلاستینه شده با رزین و سیلیکون وجود نداشت، ولی انعطاف پذیری در نمونه های این مطالعه ( گروه رزین ) بطور معنی داری بیشتر از گروه پلاستینه شده با سیلیکون بود (  $p < 0/05$  ). این افزایش انعطاف پذیری به دلیل اضافه نمودن مقدار ۵۰ سی سی گلیسرین به ازای هر لیتر پلیمر بوده است .

**نتیجه گیری:** تطبیق برخی از مراحل رشد جنین از دیدگاه پزشکی قانونی در جنین های سقط شده انجام گردید و بدین ترتیب مجموعه ای مشتمل بر ۱۲ جنین پلاستینه شده با تعاریف مشخص رشد از دیدگاه پزشکی قانونی تهیه گردید . جنینهای پلاستینه شده در امر آموزش گروههای مختلف پزشکی مؤثر بوده و نیاز به نمونه های مرطوب را کاهش می دهند. در نهایت پلیمر رزین باعث تولید نمونه هایی طبیعی ، با دوام ، بدون بوی آزار دهنده و ارزان تر از سیلیکون گردید.

واژه های کلیدی: پلاستی نیشن ، جنین، پلیمر

دکتر ابراهیم اسفندیاری \*

دکتر محمد مردانی \*\*

مجید نقدی \*\*\*

\* دکترای علوم تشریح ، دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان ، دانشکده پزشکی ، گروه علوم تشریحی

\*\* دکترای علوم تشریح، استادیار و عضو هیئت

علمی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشکده

پزشکی ، گروه علوم تشریحی

\*\*\* دانشجوی دکترای علوم تشریح ، دانشگاه

تربیت مدرس ، دانشکده پزشکی، گروه

علوم تشریحی

تاریخ وصول : ۱۳۸۳/۲/۶

تاریخ پذیرش : ۱۳۸۳/۸/۲

مؤلف مسئول: مجید نقدی

پست الکترونیکی : [magidnaghd@yahoo.com](mailto:magidnaghd@yahoo.com)

## مقدمه

داخل جمجمه تا حد قابل قبولی از دفورمیتی جمجمه در مرحله اشباع تحت فشار جلوگیری کرد و از این راه روش کار در پلاستی نیشن جنین نسبت به بافتهای بزرگسال تا حدودی تغییر یافت . پلاستی نیشن جنین در امر آموزش گروههای مختلف پزشکی و پیراپزشکی نظیر رادیولوژی، زنان و زایمان و پزشکی قانونی استفاده دارد. همچنین مجموعه گردآوری شده از جنین ها در سنین مختلف رشد می تواند در انطباق برخی از تعاریف رشد جنین از دیدگاه پزشکی قانونی مورد استفاده قرار گیرد .

هدف از انجام این پژوهش، تهیه مجموعه ای پلاستینه شده از جنین های سقط شده ۵-۳/۵ ماهه انسان و با تکنیک پلی استر رزین بود. به طوری که جمجمه جنین ها در حین مرحله اشباع تحت فشار دچار چروکیدگی و دفورمیتی نگردد . همچنین مقایسه و بررسی روش در انجام پلاستی نیشن نمونه های بزرگسال و جنین از دیگر اهداف این مطالعه بود. آخرین هدف از این تحقیق در جمع آوری جنین ها به صورت یک مجموعه و تعیین برخی از مراحل رشد جنین از دیدگاه پزشکی قانونی بر روی این نمونه ها بود.

## مواد و روش ها

این طرح یک مطالعه تجربی کاربردی می باشد که در سال ۱۳۸۲ در گروه علوم تشریحی

پلاستی نیشن یک تکنیک بی نظیر در نگهداری بافت های قابل فساد است که به وسیله پروفیسور گوئتروان هاگنز در ۸۵- ۱۹۷۸ در هایدلبرگ آلمان ابداع گردید [۱].

پلاستی نیشن جنین انسان به صورت بدن کامل در دنیا تحت عنوان پلاستی نیشن نمونه های خاص و با استفاده از تکنیک استاندارد پلیمرسیلیکون<sup>(۱)</sup> انجام گرفته است [۲]. مراکز پیشرفته به جهت تحویل اینگونه نمونه ها به افراد درخواست دهنده مبالغ زیادی را به عنوان هزینه پلاستی نیشن دریافت می دارند [۲] که با توجه به ابعاد تجاری این موضوع، مطالب منتشر شده کاملی در چگونگی انجام این مطالعات در دسترس نمی باشد و تنها اشاراتی به آن می شود. البته در روش پلاستی نیشن مقطعی مطالعات بیشتری بر روی نحوه رشد و تکامل جنین انسان انجام گرفته است. به عنوان مثال تغییرات تکاملی در ناحیه رتروسکال جنین ها با این روش بررسی گردید [۳]. همچنین توپوگرافی اعصاب اتونومیک در ناحیه لگن جنین های ۲۹ - ۲۱ ماهه با این روش نشان داده شد [۴]. رشد و نمو در مفاصل متاتارسوفالانژال در مطالعه دیگری [۵] و یا نمایش تکامل در مفصل هیپ در جنین ها با این متد انجام گردیده است [۶].

در این تحقیق برای اولین بار در دنیا پلاستی نیشن جنین با تکنیک پلی استر رزین<sup>(۲)</sup> انجام گرفت. به عبارت دیگر برای اولین بار از پلیمر رزین به جای سیلیکون در پلاستی نیشن جنین استفاده شد. تکنیک پلی استر رزین باعث تولید نمونه هایی شفاف ، طبیعی و قابل حمل و نقل گردید. همچنین تزریق پلیمر به

1-S10  
2- P75

ترتیب که نمونه ها ابتدا در استون با غلظت ۹۲ درصد قرار داده شدند. سپس نمونه ها به وان استون ۹۷ درصد و در نهایت به استون ۱۰۰ درصد انتقال یافتند. زمانی که میزان آب موجود در آخرین مرحله کمتر از ۱ درصد بود و غلظت استون برای ۴-۳ روز ثابت می ماند آبیگری کامل انجام شده بود. مدت زمان عبور از هر وان استون حدود ۱۴-۱۰ روز بود [۹].

۴- چربی گیری<sup>(۴)</sup>: چربی گیری که به دلیل کاهش مقدار بافت چربی در جنین ها این مدت از ۲ هفته در بزرگسالان [۱۰] به ۱ هفته کاهش یافت. چربی گیری جنین ها به وسیله استون و در دمای اتاق انجام گرفت.

۵- اشباع تحت فشار<sup>(۵)</sup>: پیش از شروع مرحله اشباع تحت فشار، نمونه ها به روی میز کار تمیز انتقال یافته و سطح آنها به وسیله مقداری از پلیمر غیر واکنش اشباع گردید. این کار برای جلوگیری از خشک شدن نمونه در اثر تماس مستقیم با هوا انجام شد. سپس به وسیله تیغ های ظریف شکافهایی به اندازه ۲ میلی متر و به تعداد زیاد در سطح نمونه داده شد. این کار به دلیل نفوذ بهتر پلیمر از راه پوست به داخل نمونه انجام شد. سپس نمونه ها به وان اشباع

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان انجام شد.

ابتدا جنین ها در ظروف حاوی فرمالین ۵ درصد از مراکز درمانی تحویل گرفته شد و جهت تعیین سن دقیق به پزشکی قانونی منتقل گردیدند [۴]. قرار گرفتن نمونه از ابتدا در محلول فرمالین ۱۰ درصد باعث چروکیدگی سطح نمونه می گردد [۷]. سپس جنین ها در پزشکی قانونی با استفاده از جداولسی بر گرفته از فرانس های داخلی [۱۰] و خارجی تعیین گردید. سپس مراحل پلاستی نیشن در گروه علوم تشریحی دانشکده پزشکی اصفهان و به ترتیب زیر انجام گردید.

۱- فیکسسیون<sup>(۱)</sup>: فیکسسیون جنین ها به وسیله روش غوطه ورسازی در محلول فرمالین ۱۰ درصد و به مدت یک ماه انجام گردید [۷].

۲- شفاف سازی<sup>(۲)</sup>: این یک مرحله غیر معمول در روند پلاستی نیشن است که اولین بار در سال ۱۳۸۱ در گروه علوم تشریحی دانشکده پزشکی اصفهان برای روشن تر کردن رنگ تیره بافتها و نمایش آنها به صورت بافت تازه ابداع گردید [۸]. در جنین ها نیز به دلیل برطرف نمودن رنگ تیره پوست که در اثر تغییرات پس از مرگ و یا سیانوزین اتفاق افتاده بود از آب اکسیژنه ۳۳/۳ درصد و به روش غوطه ورسازی انجام گردید. مدت زمان این مرحله بر اساس میزان تیرگی و اندازه جنین ها از ۴-۵ درصد ساعت تعیین می گردید. این زمان بر اساس روشهای آزمون و خطا به دست آمد.

۳- آبیگری<sup>(۳)</sup>: برای آبیگری از روش تدریجی و در دمای ۱۵- درجه سانتیگراد استفاده شد. بدین

1-Fixation  
2-Clearing  
3-Dehydration  
4-Degreasing= Defatization  
5-Forced Impregnation

شدند تا کاملاً خشک شوند [۱۲]. به دلیل استفاده از مقادیر کمتر شتاب دهنده در مخلوط پلیمر مرحله پرداخت در جنین ها به آرامی انجام گرفت، به طوری که این مرحله در حدود ۲ ماه به طول انجامید. در گروه فیزیک دانشکده پزشکی اصفهان نمونه های خود را از نظر استحکام و انعطاف پذیری با جنین هایی که قبلاً با پلیمر سیلیکون پلاستینه شده بودند مقایسه گردید. سپس از نمونه ها عکس برداری شد و جهت استفاده و نگهداری به ویتترین شیشه ای انتقال یافتند. اطلاعات حاصل به وسیله نرم افزار SPSS<sup>(۳)</sup> و آزمون مان ویتنی یو<sup>(۴)</sup> و تی<sup>(۵)</sup> آنالیز گردید .

#### یافته ها

در این مطالعه ۱۲ جنین انسان در سنین مختلف تکامل و به صورت بدن کامل با تکنیک پلی استر رزین پلاستینه گردید . ۷ عدد از نمونه ها در سنین ۵-۳/۵ ماهگی و بقیه در سنین دیگر رشد قرار داشتند و نتایج زیر به دست آمد:

پلاستی نیشن جنین های ۵-۳/۵ ماهه انسان به صورت بدن کامل با استفاده از پلی استر رزین قابل انجام بوده و نمونه های حاصل شده طبیعی و بدون بوی آزار دهنده می باشند . تزریق پلیمر رزین به عنوان یک ماده قالب<sup>(۶)</sup> به داخل حفره کرانیوم جنین ها تا حد قابل قبولی از چروکیدگی و دفورمیتی

انتقال یافتند. پلیمر رزین بود و مدت زمان اشباع تحت فشار بر اساس جدول اشباع<sup>(۱)</sup> [۱۱] و به مدت ۴ هفته انجام گرفت ( جدول ۱ ) .

جدول ۱: جدول اشباع تحت فشار

زمان اشباع	فشار
۱ روز	۸۵ میلی متر جیوه
۲روز	۷۵ میلی متر جیوه
۳روز	۶۲ میلی متر جیوه
۴روز	۵۰ میلی متر جیوه
۲روز	۴۰ میلی متر جیوه
۳روز	۳۰ میلی متر جیوه
۲روز	۲۰ میلی متر جیوه
۱روز	۱۰ میلی متر جیوه
۱روز	۷ میلی متر جیوه
۷-۱۰ روز	۵ میلی متر جیوه

۶- پرداخت<sup>(۲)</sup> : به دلیل آن که حتی پس از تزریق پلیمر به حفراتی نظیر جمجمه و شکم در جنین ها این حفرات باز هم تا حدودی دچار چروکیدگی و دفورمیتی می شوند مرحله پراخت در این نمونه ها با نمونه های بزرگسال تا حدودی تفاوت داشت . پس از خروج نمونه ها از وان اشباع مقداری پلیمر به وسیله سرنگی که متصل به یک نیدل شماره ۱۶ بود ، به آرامی به مناطق چروکیده تزریق گردید تا شکل طبیعی خود را به دست آورند. سپس جنین ها به مدت ۲ هفته و در دمای اتاق به صورت معلق نگه داشته شده تا پلیمر اضافی از سطح آن چکیده شود. سپس نمونه ها در معرض حرارت ۴۰ درجه سانتی گراد و اشعه ماروآء بنفش قرار داده

1- Impregnation schedule  
2- Curing  
3-Statistical Package for Social Science  
4-Mann-whitney U  
5- T- test  
6-Casting Substance

گردید . دلیل جایگزینی رزین به جای سیلیکون در ایجاد نمونه هایی شفاف تر و کاهش هزینه ها به دلیل ارزان تر بودن رزین نسبت به سیلیکون بود . کاهش انعطاف پذیری رزین به وسیله اضافه نمودن گلیسیرین به مخلوط پلیمر به آن برگردانده شد . اضافه نمودن مقدار ۵۰ سی سی گلیسیرین به ازاء هر لیتر پلیمر باعث ایجاد خاصیت انعطاف پذیری مناسبی در نمونه ها گردید . تزریق پلیمر به حفرات جمجمه و شکم جنین ها به دلیل جلوگیری از دفورمیتی در این مناطق در مرحله اشباع تحت فشار انجام گرفت . به دلیل استحکام جداره های بدن در نمونه های بزرگسال به تزریق پلیمر در فضای بدن نیازی نیست. لذا به علت عدم ایجاد دفورمیتی احتیاجی به اصلاح در فاز پرداخت نیز ندارند. در حالی که فاز پرداخت در جنین ها به دلیل ایجاد مقداری دفورمیتی نیاز به تزریق مجدد پلیمر و اصلاح آن به شکل طبیعی دارد . همچنین فاز پرداخت در جنین ها به دلیل کاهش مقدار شتاب دهنده نسبت به نمونه های بزرگسال نیاز به زمان بیشتری دارد .

استحکام و انعطاف پذیری در نمونه های پلاستینه شده با پلیمر رزین و سیلیکون به وسیله دستگاه انیورسال ساخت انگلستان<sup>(۱)</sup> در گروه فیزیک دانشکده پزشکی اصفهان اندازه گیری و مقایسه گردید. هیچ گونه تغییر غیر قابل برگشت و یا شکستگی در نمونه های پلاستینه شده با رزین و سیلیکون در مقابل نیرویی معادل ۱۲ کیلو گرم ایجاد نشد که این نشانه استحکام مساوی در هر دو گروه در مقابل این نیرو و در شرایط یکسان بود . میانگین و انحراف معیار جابجایی در گروه

آنها جلوگیری می کند. همچنین مقادیر کمی از چروکیدگی را نیز که اتفاق می افتد می توان در مرحله پرداخت و به وسیله تزریق مجدد پلیمر به این حفرات اصلاح نمود. استحکام و انعطاف پذیری در نمونه های این مطالعه با جنین هایی که قبلاً با سیلیکون پلاستینه شده بودند مقایسه گردید که هر دو گروه در مقابل نیروی ۱۲۰ نیوتن ( معادل ۱۲ کیلوگرم ) استحکام یکسان داشتند. ولی انعطاف پذیری در گروه پلاستینه شده با رزین به طور معنی داری بیشتر از گروه سیلیکون بود ( $p < 0.05$ ). به دلیل اختلاف در قوام بافت های جنین روش کار در پلاستی نیشن جنین نسبت به نمونه های بزرگسال دارای اختلافاتی می باشد که این اختلافات عمدتاً در مرحله پیش از اشباع تحت فشار و فاز پرداخت می باشد .

برخی از مراحل رشد جنین از دیدگاه پزشکی قانونی در جنین های پلاستینه شده نشان داده شد. این کار بر اساس تعیین سن دقیق جنین ها بر اساس جداول مخصوص در پزشکی قانونی و تطابق آن با مراحل مشابه فقهی رشد جنین انجام گردید که در نتیجه آن برای اولین بار مجموعه ای از جنین ها با تعاریف مشخص رشد از دیدگاه پزشکی قانونی (فقهی) تهیه گردید . این مجموعه در آموزش گروههای مختلف پزشکی کاربرد دارد .

### بحث و نتیجه گیری

پلاستی نیشن روش نوینی در نگهداری بافت های قابل فساد است که پس از ابداع آن در ۱۹۷۸ به وسیله پروفیسور وان هاگنز تا کنون دچار پیشرفت ها و تحولات زیادی گردیده است[۱].

پلاستی نیشن جنین به صورت بدن کامل در دنیا با پلیمر سیکیلون و به نام پلاستی نیشن نمونه های ویژه انجام گرفته است. در این تحقیق برای اولین بار در دنیا جنین انسان با پلیمر رزین پلاستینه

1- DARTECEngland IC10

رزین  $1/89 \pm 6/42$  میلی متر و در گروه سیلیکون  $2/50 \pm 2/73$  میلی متر بود. میزان جابجایی برگشت پذیری در گروه رزین به طور معنی داری بیشتر از گروه سیلیکون بود ( $p < 0/05$ ). همچنین بالاتر بودن میانگین و انحراف معیار زمان لازم برای رسیدن به نیروی ۱۲ کیلو گرم در گروه رزین  $3/5 \pm 12/3$  ثانیه نسبت به همین زمان در گروه سیلیکون  $5 \pm 7/5$  ثانیه ، انعطاف پذیری بیشتر در گروه رزین را تأیید می کرد . توجیه تأثیر زمان آن است که هرگاه بخواهیم به دو جسم سخت و نرم نیروی یکسانی وارد کنیم در جسم سخت به دلیل عدم انعطاف زودتر به نیروی لازم می رسیم، ولی جسم نرم چون خاصیت انعطاف بیشتری داشته و در هم فرو می رود زمان رسیدن به نیروی لازم افزایش می یابد. با توجه به این که پلیمر رزین به خودی خود از پلیمر سیلیکون انعطاف پذیری کمتری دارد افزایش این پارامتر در نمونه های ما به علت اضافه نمودن مقدار ۵۰ سی سی گلیسرین به ازای هر لیتر پلیمر رزین بوده است.

پلیمر رزین باعث تولید نمونه هایی مستحکم ، قابل انعطاف و طبیعی گردید و با توجه به قیمت پائین تر آن نسبت به سیلیکون ، هزینه ها به مقدار قابل ملاحظه ای کاهش یافتند .

## Plastination of 3.5-5 Months Human Aborted Fetuses

Esfandiari E<sup>\*</sup>,  
Mardani M<sup>\*\*</sup>,  
Naghdi M<sup>\*\*\*</sup>.

<sup>\*</sup> Associate Professor of Anatomy ,  
Isfahan University of Medical Sciences

<sup>\*\*</sup> Assisstant of Anatomy , Isfahan  
University of Medical Sciences

<sup>\*\*\*</sup> PhD student of Anatomy , Tarbiat  
modares University

**KEYEORDS:**  
**Plastination,**  
**Fetus,**  
**Polymer**

Received: 6/2/1383

Accepted: 2/8/1383

**Corresponding Author: Naghdi M**  
**E-mail: magidnaghdi@yahoo.com**

### ABSTRACT

**Introduction & Objective:** Plastination is a unique technique (was developed by Gunthea Hagen's in 1984) involves substituting the tissue water in a specimen with polymer. The aim of this study is plastination of 3.5-5 months human aborted fetuses.

**Materials and Methods:** This is an experimental applied study. 12 human aborted were plastinated after fixation in formalin solution, clearing in hydrogen peroxides, dehydration by acetone and forced impregnation was carried. In the last step curing shrinkages was removed by positive pressure anatomical spaces. The data was analysed by T & Mann Whitney.

**Results:** Samples were obtained in this study compared with the samples. Two samples have the same durability but flexibility resin samples are more than silicones, probably because of insertion glycerin to resin polyester. Also matching of abortion steps of forensic medicine was done in this collection.

**Conclusion:** A collection of 12 plastinated aborted human fetuses were prepared and matches the samples with the definition of forensic medicine. Silicone substituted by cheap resin polyester acceptable samples were obtained. Plastinated fetuses are useful for teaching of embryology and forensic medicine for the medical students.

.....

## REFERENCES:

- [1] Weiglein AH, Keynote L. Plastination in the neurosciences. *Acta Anat* 1997;158: 6-9.
- [2] Dawson TP, James RS, Williams GT. Silicone plastinated pathology specimen and their teaching. *J Pathol* 1990; 162 : 265-72.
- [3] Fritsch H. Developmental changes in the retrorectal region of the human fetus. *Anat Embryol* 1988;177: 513-22.
- [4] Fritsch H. Topography of the pelvic autonomic nerves in human fetuses between 21-29 weeks of gestation. *Anat Embryol* 1989;180:57-64.
- [5] Brenner E ,Gruber H, Fritsch H. Fetal development of the first metatarsophalangeal joint complex with special reference to the intersesamoidal ridge. *Ann Anat* 2002;184:481-5.
- [6] Pfeil J, Rohe K, Von Hagens G. Demonstration of the neonatal hip joint by the anatomic frontal plane and ultrasound. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1986;124:188-91.
- [7] Riepertinger A. Fixation of the Human Brain for Plastination Special Considerations. *JISP* 1988; 2 :12-15.
- [8] Steinke H, Pfeiffer S, Spanel-Borowskik. A new plastination technique for head slices containing brain. *Ann Anat* 2002;148 :353-8.
- [9] Sora R. P40 brainslices plastination using method for dehydration. *JISP* 2000; 15: 22-24.
- [۱۰] شیبانی فر- م . پلاستینیشن . پایان نامه پزشکی . اصفهان : دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ۱۳۷۴؛ ۱-۵ و ۱۵-۳۲.
- [11] Asadi MH. Plastination of sturgeon fish . *JISP* 2000; 3 : 12-15 .
- [12] Weiglein AH, Henry RW. curing of polymer – biodur S10 . *JISP* 1993; 7 : 32-35.
- [13] Sora MC, Strobl B, Staykov D, Traxler H. Optic nerve compression analyzed by using plastination. *Surg Radiol Anat* 2002; 24:205-8.



