مقاله مروری

مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی بابل
دوره نوزدهم، شماره ۴، فروردین ۱۳۹۶، صفحه ۱۵-۷

نقش تغذیه در باروری زنان و مردان

شیوا علیزاده (MSc)[۱*]، پروین میرمیران (PhD)[۲]، محبوبه حاجی فقها (MSc)[۱]

۱-کمیته پژوهشی دانشجویان، گروه مامایی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران
۲-مرکز تحقیقات تغذیه، پژوهشکده علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران

دریافت: ۹۵/۶/۹، اصلاح: ۹۵/۹/۶، پذیرش: ۹۵/۱۲/۴

خلاصه

سابقه و هدف: سازمان جهانی بهداشت، ناباروری را به عنوان یک بیماری که بر روی ۱۳ تا ۱۷ درصد زوج ها تاثیر می‌گذارد، نام برده است. از اهداف توسعه پایداری، دسترسی همگانی به خدمات باروری تا سال ۲۰۳۰ می‌باشد. اختلالات باروری، جزء مهم فراموش شده در سلامت باروری است. برخی عوامل مانند نوع تغذیه بر باروری تاثیر می‌گذارد. هدف از این مطالعه بررسی نقش تغذیه در باروری زنان و مردان می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مروری سنتی با استفاده از کلید واژه‌های مرتبط با ناباروری، باروری، تغذیه، رژیم غذایی جستجو جهت دریافت نتایج به ۳۹ مقاله چاپ شده در مجلات معتبر ایرانی و خارجی موجود در پایگاه های SID، Magiran، Scopus، PubMed، Google Scholar وElsevier در فاصله زمانی ۲۰۱۱ الی ۲۰۱۶ انجام گردید. همچنین از راهنماهای تغذیه برای افراد نابارور موجود در سایت‌های معتبر تغذیه و دانشگاهی، نیز استفاده گردید.

یافته ها: از ۲۹۷ مقاله بدست آمده ۳۹ مقاله بررسی گردید. مصرف اسیدهای چرب اشباع نشده، میوه و سبزیجات و لبنیات کم‌چرب، برای بهبود باروری زنان توصیه می‌شود. عواملی که باروری مردان را کم می کند شامل: مصرف زیاد چربی‌های اشباع شده و گوشت قرمز و فرآوری شده، مصرف کم چربی‌های اشباع نشده، میوه‌ها و سبزیجات می‌باشد.

نتیجه‌گیری: براساس نتایج این مطالعه پیروی از رژیم غذایی متعادل، یکی از مداخلات امیدوار کننده و ارزشمند در حفظ سلامت باروری است ولیکن شناسایی یک رژیم غذایی باروری مناسب، "دستاورد مهمی" در مدیریت باروری به شمار می رود.

کلمات کلیدی: رژیم غذایی، تغذیه، باروری، ناباروری.

مقدمه

یکی از اهداف توسعه پایداری، دسترسی همگانی به خدمات بهداشتی جنسی و باروری تا سال ۲۰۳۰ می‌باشد (۲و۱). اختلالات باروری جزء مهم فراموش شده در سلامت باروری است. سازمان جهانی بهداشت، ناباروری را به عنوان یک بیماری که بر روی ۱۳ تا ۱۷ درصد زوج ها تاثیر می‌گذارد، نام برده است(۲). ناباروری در مقایسه با حوادث پراسترس زندگی، بعد از مرگ مادر، مرگ پدر و خیانت همسر در رتبه چهارم قرار دارد(۳). WHO تخمین زده که به ازای هر چهار زوج در کشورهای در حال توسعه، یک نفر مبتلا به ناباروری می‌باشد (۴). در سال ۲۰۱۰ در بین زنان در سنین باروری، ۱/۹ درصد افراد مبتلا به ناباروری اولیه و ۱۰/۵ درصد دچار ناباروری ثانویه بودند(۲). میزان ناباروری در ایران بطورکلی ۱۳/۲ درصد می باشد. بطوریکه ۳۹/۹ درصد از موارد ناباروری مردانه، ۴۰/۳ درصد زنانه و ۱۰/۱ درصد از موارد با علت ناشناخته است(۳). شیوه زندگی نوع تغذیه، اضافه وزن و میزان فعالیت بر باروری تأثیر دارد (۶و۵). افرادی که رژیم غذایی و سبک زندگی صحیح دارند، شش برابر افزایش باروری داشته‌اند(۷). زنان چاق یا دارای اضافه وزن مبتلا به تخمدان پلی‌کیستیک، فعالیت فیزیکی کمتری نسبت به افراد غیر مبتلا دارند(۹و۸) که این اضافه وزن بدن دارای اثرات منفی بر روی ابعاد فیزیکی کیفیت زندگی افراد به ویژه زنان مبتلا به تخمدان پلی کیستیک می باشد (۱۰) اسیدهای چرب، کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها در فعالیت‌های فیزیولوژی بدن انسان نقش دارند و جذب و مصرف نامناسب آنها، باعث به هم خوردگی تعادل متابولیک و تاثیر بر باروری زنان دارد(۱۲و۱۱). مصرف سویا، با کاهش تعداد اسپرم همراه است(۱۳). مصرف الکل نیز اثرات منفی بر روی پارامترهای آنالیز اسپرم دارد (۱۵و۱۴). از نظر مذهبی و فرهنگی، فرزندآوری در جامعه ایرانی دارای اهمیت زیادی است(۱۷و۱۶). با توجه به تحقیقات صورت گرفته در زمینه درمان ناباروری و بهبود باروری در سراسر دنیا و نیز تأثیر تغذیه در پیشرفت باروری و فرزندآوری، این مطالعه مروری با هدف بررسی نقش تغذیه در باروری زنان و مردان انجام شد.

مواد و روش ها

در این مطالعه مروری سنتی نقش تغذیه در باروری با جستجو در پایگاههای SID، Magiran، Scopus، PubMed، Google Scholar و Elsevier در فاصله زمانی ۲۰۱۱ الی ۲۰۱۶، با استفاده از کلیدواژه های نازایی، ناباروری، باروری، تغذیه، رژیم غذایی و infertility، fertility، diet، food انجام شد. در ابتدا تمام مقالات مرتبط با تغذیه و باروری و ناباروری جمع آوری گردید و سپس مطالعات حیوان و آزمایشگاهی و نیز مقالاتی که بصورت چکیده بوده و یا به زبان غیر از انگلیسی و فارسی چاپ شده بودند، حذف گردیدند. تمام

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی به شماره ۷۶۹۲۲/ ص/ ۱۳۹۵ دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی می باشد.
*مسئول مقاله: شیوا علیزاده
آدرس: تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، گروه مامایی دانشکده پرستاری مامایی تلفن:۰۲۱-۸۸۶۵۵۳۶۶
E-mail: gelayolalizadeh@yahoo.com

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.19.4.1.8]
[DOI: 10.22088/jbums.19.4.7]

مطالعات کارآزمایی تصادفی کنترل شده، مقطعی، مروری، مورد شاهدی، توصیفی–تحلیلی و کوهورت با متن کامل در رابطه با نقش تغذیه بر باروری بود که به زبان های فارسی و انگلیسی به چاپ رسیده بودند، مورد بررسی قرار گرفت. همچنین در این مطالعه از راهنماهای تغذیه افراد نابارور موجود در سایت های معتبر تغذیه و دانشگاهی مانند هاروارد استفاده گردید.

یافته ها

در نهایت از ۲۹۷ مقاله بدست آمده، ۳۹ مقاله (ناباروری زنان: ۵ ایرانی، ۱۴ انگلیسی و ناباروری مردان: ۴ ایرانی و ۱۶ انگلیسی) مورد بررسی قرار گرفت. رژیم غذایی مناسب، برای افزایش باروری می‌تواند مفید باشد. رژیم غذایی باروری، حاوی مواد مغذی مورد نیاز برای تولید هورمون‌های جنسی، سلامت اسپرم و تخمک و رشد جنین می‌باشد(۱۶). ریزمغذی‌ها که آنتی اکسیدانها، ویتامینهای D، E ،C ،B6 ،B12 ،COQ10، لیپوئیک اسید، اسیدفولیک، آهن، سلنیوم، روی، اسیدهای چرب ضروری و مواد معدنی هستند و درشت مغذی‌ها که پروتئین، فیبر، چربی، کربوهیدرات می‌باشند، تاثیر مستقیم بر روی باروری دارند(۱۸).

مصرف بالای گوشت قرمز، گوشت گاو و ژامبون، خطر آندومتریوز را ۸۰ درصد افزایش داده، در حالی که سبزیجات تازه و میوه خطر آندومتریوز را تا ۴۰ درصد کاهش می دهند(۱۹و۱۸). نقش تغذیه در ناباروری زنان ومردان جداگانه بررسی شد(جداول ۲و۱).

جدول ۱. مروری بر نقش تغذیه در باروری زنان

نویسنده اول(سال)	عنوان	نوع مطالعه	ابزار بررسی	حجم نمونه و محل اجرا	نتایج
Górna (۲۰۱۶) (۲۰)	اثر پروتئین بر ناباروری زنان	مقطعی	بررسی تغذیه و تن سنجی	۱۰۰ نفر–لهستان	مقدار کالری و پروتئین زنان نابارور نسبت به بارور بالاتر بود.
Afeiche (۲۰۱۶) (۲۱)	ارتباط مصرف لبنیات با لقاح آزمایشگاهی در زنان	کوهورت آینده نگر	پرسشنامه بسامد خوراکی و بررسی وضعیت تخمدان و جنین	۲۳۲ نفر–آمریکا	مصرف لبنیات با شانس بالاتر تولد نوزاد زنده همراه بود.
Shishehgar (۲۰۱۵) (۲۲)	مقایسه رژیم پرپروتئین با رژیم استاندارد در درمان سندرم تخمدان پلی کیستیک	مروری	بررسی مطالعات	ایران	رژیم پرپروتئین به بهبود متغیرهای متابولیک منجر شد.
Phy (۲۰۱۵) (۲۳)	مصرف رژیم غذایی کم نشاسته و لبنیات در درمان چاقی	مشاوره	اندازه گیری BMI، قندخون HbA1C، تستوسترون	۲۴ زن– آمریکا	با مداخله کاهش وزن و کاهش تستوسترون دیده شد.
Nikokavoura (۲۰۱۵) (۲۴)	کاهش وزن در زنان با و بدون سندرم تخمدان پلی کیستیک با رژیم غذایی بسیار کم کالری	مداخله‌ای	۶۰۰ کیلوکالری در روز به همراه مولتی ویتامین	۱۰۱۶ زن–انگلستان	کاهش وزن در دو گروه تفاوت آماری معنی داری نداشت.
Sadeghi (۲۰۱۵) (۲۵)	مقایسه دریافت غذایی، فعالیت بدنی و وزن زنان نابارور با بارور	توصیفی تحلیلی	پرسشنامه محقق ساخته و تن سنجی	۲۸۸ زن – ایران	فعالیت بدنی در زنان نابارور کمتر از سالم بود. دریافت کالری، پروتئین، کربوهیدرات، سلنیم، روی و ویتامین c در زنان نابارور بیشتر، ولی دریافت چربی، ویتامین E و آهن در زنان سالم بالاتر بود.
Lerchbaum (۲۰۱۴) (۲۶)	ویتامین D و باروری زنان	مروری	بررسی مطالعات	آلمان	زنان مبتلا به تخمدان پلی کیستیک که ویتامین D دریافت کرده اند، افزایش ضخامت آندومتر داشتند. ویتامین D باعث افزایش ذخیره تخمدانی در اواخر سنین باروری شد.
Ruder (۲۰۱۴) (۲۷)	مصرف آنتی اکسیدان در رژیم غذایی زنان نابارور با علت ناشناخته	مقطعی	پرسشنامه بسامد خوراکی	۲۷۳ زن– آمریکا	مصرف ویتامین E در ارتباط با زمان کوتاهتری برای باردار شدن زنان بالای ۳۰ سال بود. زنان زیر ۳۵ سال با افزایش بتاکاروتن و ویتامین C زمان کوتاهتری برای باردار شدن داشتند.
Gaskins (۲۰۱۴) (۲۸)	رژیم غذایی حاوی فولات و باروری در زنان تحت درمان کمک باروری	گذشته نگر	پرسشنامه بسامد خوراکی	۲۳۲ زن– بوستون آمریکا	مصرف بالاتر فولات در ارتباط با جایگزینی بیشتر تخم و تولد نوزاد زنده است.
McGrievy (۲۰۱۴) (۲۹)	تغذیه در زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک	مقطعی	پرسشنامه EBI و پرسشنامه کیفیت زندگی و فعالیت بدنی	۴۶ زن– آمریکا	زنان دارای اضافه وزن نابارور مبتلا به سندرم تخمدان پلی‌کیستیک، رژیم غذایی ضعیفی از نظر غلات سبوس دار، فیبر و آهن داشتند.
Youssef (۲۰۱۴) (۳۰)	مصرف مکمل آنتی اکسیدانهای خوراکی در زنان نابارور با علت ناشناخته	کارآزمایی کنترل شده	بررسی هورمونی، سونوگرافی و لاپاراسکوپی	۲۱۸ زن– مصر	مصرف آنتی اکسیدانهای ویتامین A،E وC، روی، اسیدآمینه و بیوفلاونوئید باعث افزایش باروری در خانمهای نابارور با علت ناشناخته نشد.
Rajaeieh (۲۰۱۴) (۳۱)	رابطه مصرف لبنیات و سندرم تخمدان پلی کیستیک	مقطعی	پرسشنامه بسامد خوراکی	۴۰۰ زن– ایران	مصرف شیر با تخمدان پلی کیستیک ارتباطی نداشت.
Sohrabvand (۲۰۱۳) (۳۲)	بررسی سطح سرمی روی در زنان نابارور مبتلا و غیرمبتلا به سندرم تخمدان پلی‌کیستیک	مورد شاهدی	اندازه گیری روی سرم	۵۰ زن–ایران	تفاوت معنی‌داری بین سطح سرمی روی دو گروه وجود نداشت.
Buhling (۲۰۱۳) (۳۳)	اثر مکمل های ریزمغذی بر باروری زنان	مروری	بررسی مطالعات	آلمان	استفاده از ویتامینها، آهن، ید و سلنیوم تاثیر مثبتی بر درمان ناباروری داشت.
Kazemi (۲۰۱۳) (۳۴)	تاثیر چربی بر کیفیت تخمک	مقطعی	پرسشنامه بسامد خوراکی	۲۳۶ زن– ایران	مصرف چربی اثر منفی بر رشد جنین داشت. تخمک حاوی میزان کم آنتی اکسیدان، شانس کمتری برای لقاح و جایگزینی دارد.
Tsai (۲۰۱۳) (۳۵)	مقایسه تغذیه در زنان نابارور مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک با زنان سالم	مورد شاهدی	پرسشنامه آنتروپومتری و مصرف غذا	۲۰۶ زن– تایوان	زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک کربوهیدرات کمتری در مقایسه با گروه شاهد داشتند.
Twigt (۲۰۱۲) (۳۶)	ارتباط رژیم غذایی قبل از حاملگی با شانس تداوم حاملگی در زنان تحت درمان IVF / ICSI	مقطعی	پرسشنامه رژیم غذایی	۱۹۹زن– هلند	بین نمره رژیم غذایی و شانس بارداری بعد از درمان IVF / ICSI ارتباط وجود داشت.
Mahoney (۲۰۱۲) (۳۷)	اصلاح شیوه زندگی در زنان دارای اضافه وزن و چاق مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک	مداخله آینده نگر	پرسشنامه بسامد خوراکی، بررسی فعالیت بدنی	۱۲ زن – آمریکا	با تغییر رژیم غذایی، انجام ورزش و فعالیت فیزیکی در ۵۰ درصد از افراد، قاعدگی منظم شد.
Toledo (۲۰۱۱) (۳۸)	الگوهای غذایی و اختلالات باروری	مطالعه مورد شاهدی لانه گزیده	پرسشنامه بسامد خوراکی	۴۸۵ زن– اسپانیا	رژیم غذایی مدیترانه‌ای (میوه، سبزیجات، گوشت قرمز و فرآوری شده، چربی ترانس و اشباع نشده، غلات،آجیل و حبوبات، نوشابه، شکر و آبمیوه، مصرف الکل و سدیم(۳۹))، میزان باروری را افزایش داد.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.19.4.1.8]
[DOI: 10.22088/jbums.19.4.7]

جدول ۲. مرور نقش تغذیه در باروری مردان

نویسنده اول- سال	عنوان	نوع مطالعه	ابزار بررسی	حجم نمونه و محل اجرا	نتایج
Giahi (۲۰۱۶) (۴۰)	تغذیه و ناباروری مردان	مروری	بررسی مطالعات	۲۳ مطالعه-ایران	مصرف زیاد گوشت قرمز و فرآوری شده، مصرف کم چربی های اشباع نشده و آنتی-اکسیدانها و میوه و سبزیجات، مصرف زیاد چربیهای اشباع شده باروری مردان را کاهش داد.
Eslamian(۲۰۱۶) (۴۱)	الگوی تغذیه غربی و آزوسپرومیا	مورد شاهدی	آزمایش منی و پرسشنامه بسامد خوراکی	۳۴۲ مرد- ایران	الگوی تغذیه غربی (غلات تصفیه شده، گوشت فرآوری شده و شیرینی) با خطر آزواسپرمیا همراه است.
Esmaeili(۲۰۱۵) (۴۲)	اسیدهای چرب رژیم غذایی و کیفیت اسپرم	مروری	بررسی مطالعات	ایران	مکمل روغن ماهی در مردان نابارور، پارامترهای مایع منی را بهبود داد.
Pant (۲۰۱۵) (۴۳)	ارتباط سرب و کادمیوم با کیفیت مایع منی	مقطعی	آزمایش منی و پرسشنامه	۱۱۹ مرد- هند	سرب و کادمیوم در افراد نابارور بطور معنی داری بالا بود. ارتباط منفی بین سرب و کادمیوم مایع منی و غلظت، حرکت و مورفولوژی غیرطبیعی اسپرمها وجود داشت.
Rato (۲۰۱۴) (۴۴)	رژیم غذایی پرکالری و باروری مردان	مروری	بررسی مطالعات	پرتغال	بین رژیم غذایی پرکالری، چرب و گوشت فراوری شده با پارامترهای مایع منی ارتباط منفی بود.
Dattilo (۲۰۱۴) (۴۵)	تغذیه در باروری مردان	مداخله‌ای	آزمایش منی و پرسشنامه بسامد خوراکی	۸۴ نفر - فرانسه	حمایت تغذیه‌ای باعث بهبود باروری مردان گردید.
Chavarro (۲۰۱۴) (۴۶)	ارتباط اسید چرب ترانس با تعداد اسپرم در مردان سالم	مقطعی	آزمایش منی و پرسشنامه بسامد خوراکی	۲۰۹ مرد- اسپانیا	ارتباط منفی بین مصرف اسیدچرب با تعداد اسپرم وجود داشت.
Chiu (۲۰۱۴) (۴۷)	ارتباط نوشیدنی شیرین شده با شکر با کیفیت مایع منی مردان جوان	مقطعی	آزمایش منی و پرسشنامه بسامد خوراکی	۱۸۹ مرد- امریکا	مصرف نوشیدنی شیرین شده با شکر ارتباط معکوس با حرکت پیشرونده اسپرم دارد.
Afeiche (۲۰۱۴) (۴۸)	مصرف لبنیات و کیفیت مایع منی	طولی	آزمایش منی و پرسشنامه بسامد خوراکی	۱۵۵ مرد- بوستون آمریکا	مصرف لبنیات کم چرب با حرکت پیشرونده اسپرم در ارتباط است. مصرف پنیر با کاهش تعداد اسپرم در افراد سیگاری همراه است.
Afeiche (۲۰۱۴) (۴۹)	مصرف گوشت و پارامترهای تولیدمثلی در مردان جوان	مقطعی	آزمایش منی و پرسشنامه بسامد خوراکی	۱۸۹ مرد- آمریکا	ارتباط منفی بین مصرف گوشت قرمز فرآوری شده و تعداد کل اسپرم و حجم مایع منی وجود داشت.
Afeiche (۲۰۱۴) (۵۰)	ارتباط مصرف گوشت فرآوری شده و ماهی با شاخصهای کیفیت مایع منی	مقطعی	آزمایش مایع منی و پرسشنامه بسامد خوراکی	۱۵۵ مرد- آمریکا	گوشت فرآوری شده ارتباط معکوس با مورفولوژی اسپرم داشت و مصرف ماهی در ارتباط با تعداد بیشتر اسپرم و مورفولوژی نرمال بود.
Ko (۲۰۱۴) (۵۱)	مواد افزودنی بیولوژیکی فعال و باروری مردان	مروری	بررسی مطالعات	آمریکا	مصرف آنتی اکسیدانها ناباروری مردان را کاهش داد.
Mora-Esteves (۲۰۱۳) (۵۲)	مکملهای غذایی و باروری مردان	مروری	بررسی مطالعات	آمریکا	آنتی اکسیدانها به بهبود پارامترهای اسپرم کمک می کنند.
Zareba(۲۰۱۳) (۵۳)	کیفیت مایع منی و مصرف آنتی اکسیدان در مردان سالم	مقطعی	آزمایش منی و پرسشنامه بسامد خوراکی	۱۸۹ مرد- امریکا	افزایش حرکت پیشرونده اسپرم در مردانی بود که جذب بتاکاروتن بیشتری داشتند و بین ویتامین C و غلظت اسپرم رابطه دیده شد.
La Vignera(۲۰۱۳) (۵۴)	الکل و باروری مردان	مروری	مطالعات آزمایشگاهی و بالینی	ایتالیا	مصرف الکل باعث کاهش تستوسترون و گنادوتروپینها ، کاهش تعداد اسپرم، افزایش مورفولوژی غیرطبیعی اسپرم گردید.
Jensen(۲۰۱۳) (۵۵)	ارتباط چربی اشباع با کاهش کیفیت مایع منی	مقطعی	آزمایش منی و پرسشنامه بسامد خوراکی	۷۰۱ مرد دانمارک	میزان بالای چربی اشباع شده باعث کاهش تعداد کل اسپرم شد.
Braga (۲۰۱۲) (۵۶)	رابطه مصرف مواد غذایی در مردان با تزریق داخل سیتوپلاسمی اسپرم	مشاهده ای	آزمایش منی و پرسشنامه بسامد خوراکی	۲۵۰ مرد- برزیل	مصرف الکل تاثیر منفی بر میزان باروری داشت. گوشت قرمز اثر منفی بر لانه گزینی تخم داشت. تحرک اسپرم تحت تاثیر مثبت مصرف غلات و حبوبات و میوه ها بود.
Gaskins(۲۰۱۲) (۵۷)	الگوهای غذایی و کیفیت اسپرم در مردان جوان	مقطعی	آزمایش منی و پرسشنامه بسامد خوراکی	۱۸۸ نفر- آمریکا	الگوی غذایی محتاطانه شامل غلات سبوسدار، سبزیجات، میوه و ماهی) با درصد بالای تحرک پیشرونده اسپرم همراه بود.
Xia (۲۰۱۲) (۵۸)	ارتباط فیتواستروژن ادراری با ناباروری ایدیوپاتیک مردان	موردی شاهدی	آزمایش منی و پرسشنامه	۵۳۷ مرد- تایوان	افزایش سطح فیتواستروژن ادراری با غلظت و حرکت غیرطبیعی اسپرم همراه بود.
Eslamian(۲۰۱۲) (۵۹)	تغذیه و آزواسپرمیای بدون علت	مورد شاهدی	آزمایش منی و پرسشنامه بسامد خوراکی	۲۴۱ مرد- ایران	بالاترین خطر ابتلا به آزواسپرمیا، مربوط به مصرف گوشت فرآوری شده و شیرینی بود.

رژیم غذایی برای باروری زنان:

الف- سندرم تخمدان پلی‌کیستیک:

۱- تعادل بین پروتئین با کربوهیدرات‌ها.

۲-مصرف غذاهای با شاخص قندی کم.

۳- رژیم غذایی پرفیبر.

۴-مصرف ۵ وعده غذا در روز.

۵- مصرف اسیدهای چرب ضروری روزانه (امگا ۳ و ۶).

۶- ورزش هوازی به مدت ۳۰ دقیقه و ۵ بار در هفته.

۷-مصرف مواد ارگانیک.

۸- قهوه ترک و کافئین.

۹-گیاهانی که باعث تخمک‌گذاری منظم می شوند مانند روغن کبد ماهی، شیرین بیان، گیاه پنج انگشتی، خارخاسک، گل سفید صدتومانی، کرم پروژسترون طبیعی و دارچین(۶۰).

ب- رژیم غذایی برای درمان هیرسوتیسم و هایپرپلازی رحم: ژل رویال و موم زنبور عسل(۶۰).

ج- رژیم غذایی IVF:

۱-پروتئینهای کم چرب.

۲-ماهی.

۳-روی.

۴-کربوهیدراتهای پیچیده.

۵-اسیدفولیک(۶۱).

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.19.4.1.8]
[DOI: 10.22088/jbums.19.4.7]

بحث و نتیجه گیری

نقش تغذیه در درمان باروری مردان: گوشت قرمز و فرآوری شده، مصرف چربی های اشباع نشده و آنتی اکسیدانها، میوه‌ها و سبزیجات بر روی باروی مردان تاثیر می‌گذارد(۴۰). بین مصرف گوشت قرمز فرآوری شده با تعداد و شکل اسپرم، حجم مایع منی ارتباط معکوس وجود دارد (۵۹و۵۰و۴۹). مصرف ماهی باعث افزایش اسپرم و مورفولوژی نرمال اسپرم می‌شود(۴۷). الگوی غذایی غربی باعث افزایش آزواسپرمیا شده و اثر منفی بر پارامترهای مایع منی و کیفیت اسپرم دارد(۵۹و۵۰و۴۹و۴۴و۴۱و۴۰) ولیکن مصرف رژیم غذایی گیاهی با کاهش آزواسپرمیا همراه است (۴۱). مصرف کم میوه‌ها و سبزیجات با افزایش ناباروری مردان همراه است(۴۹). همچنین افزایش تحرک اسپرم تحت تاثیر مصرف بیشتر حبوبات، غلات و میوه‌ها می باشد(۵۶). مصرف بالای چربی اشباع شده با تعداد کم اسپرم همراه بوده(۵۵و۴۶و۴۵و۴۲) و بین کلسترول و میزان حجم مایع منی ارتباط منفی وجود دارد(۴۶). برخلاف نتایج تحقیقات ذکر شده، در یک مطالعه الگوی غذایی غربی با پارامترهای مایع منی در ارتباط نبوده ولیکن الگوی محتاطانه(۵۷و۳۹) با درصد بالای تحرک پیشرونده اسپرم همراه بود(۵۷) که شاید علت این عدم همخوانی، تعداد کم افراد(۱۸۸نفر) مورد مطالعه و نیز روش مطالعه آن (مقطعی) باشد. در دیگر مطالعات مصرف نوشیدنی شیرین شده با شکر، ارتباط معکوس با حرکت پیشرونده اسپرم داشت(۴۷) و شیرینی‌ها نیز با خطر آزواسپرمیا همراه است(۵۹). مصرف شیر کم چرب با تعداد اسپرم بیشتری در ارتباط است(۴۸) مکملهای روغن ماهی در رژیم غذایی مردان نابارور، اسید چرب اسپرم را تحت تاثیر قرار می‌دهد و باعث بهبود پارامترهای مایع منی در پاسخ به امگا۳ شده است(۴۱). از عوامل تاثیرگذار بر درمان ناباروری مردان مصرف آنتی اکسیدانها است(۳۹). آنتی اکسیدانها ناباروری مردان را کاهش(۵۱)، پارامترهای مایع منی را بهبود داده و نرخ باروری را ۴/۱۸ برابر افزایش می دهد(۵۲). مصرف الکل باعث کاهش تستوسترون و گنادوتروپینها، کاهش تعداد اسپرم و حجم مایع منی، افزایش مرفولوژی غیرطبیعی و گلبولهای سفید مایع منی می‌شود(۵۶و۵۴).

نقش تغذیه در درمان باروری زنان: یکی از علل ناباروری زنان، تخمدان پلی کیستیک می‌باشد. زنان نابارور دارای اضافه وزن با سندرم تخمدان پلی‌کیستیک، رژیم غذایی کم غلات سبوس‌دار، فیبر و آهن(۶۲و۲۹) و مصرف بالای قند میزان کم حبوبات و سبزیجات داشته(۶۳) و مصرف کم‌نشاسته و کم‌لبنیات در درمان چاقی آنها موفق بود(۲۳). همچنین کاهش وزن در بهبود تخمدان پلی‌کیستیک تاثیر بسزایی دارد(۲۲)، بطوریکه کاهش متوسط وزن، باعث بهبودی در۵۰٪ از افراد مبتلا می‌شود(۳۷). زنان آلمانی مبتلا به تخمدان پلی کیستیک که ویتامین D دریافت کرده‌اند، ضخامت آندومتر آنها افزایش یافته است. ویتامین D ذخیره تخمدانی در اواخر سنین باروری را افزایش داد(۲۶). Rajaeieh و همکاران در تحقیق خود یافتند که بین مصرف شیر و ابتلا به تخمدان پلی‌کیستیک ارتباطی وجود ندارد(۳۱)، اما نتایج دیگر نشاندهنده آن است که مصرف لبنیات با شانس بالاتر تولد نوزاد زنده همراه است(۲۱)، علت این تناقض شاید به دلیل نوع لبنیات مصرفی (کم چرب و پرچرب) بوده که در مطالعات لحاظ نگردیده است. یکی از مواد غذایی موثر در درمان ناباروری زنان، مصرف آنتی‌اکسیدان‌ها است (۳۴). در تحقیقی، مصرف مکمل ویتامین E در ارتباط با زمان کوتاهتر برای باردار شدن در زنان بالای ۳۰ سال بود و زنان کمتر از ۳۵ سال با دریافت بتاکاروتن و ویتامین C زمان کوتاهتری برای باردار شدن داشتند(۲۷). میزان بالاتر فولات در ارتباط با لانه گزینی تخم و تولد نوزاد زنده است(۲۸). با اینکه ریزمغذی‌های مختلف و آنتی اکسیدانها تاثیر مثبتی بر درمان ناباروری دارند(۳۳)، اما Youssef و همکاران دریافتند که مصرف آنتی‌اکسیدانها باعث افزایش باروری در خانمهای نابارور با علت ناشناخته نمی‌شود(۳۰) که ممکن است علت آن مصرف کپسول Octatron باشد. هر چند فعالیت بدنی و رژیم غذایی مناسب می‌تواند باعث بهبود نتایج باروری شود اما شناسایی یک رژیم غذایی مناسب، "دستاورد مهمی" در مدیریت باروری است(۱۱). بقراط می گوید: "اگر هر فرد تغذیه و فعالیت بدنی مناسب داشته باشد؛ امن‌ترین روش را برای بدست آوردن سلامتی، پیدا کرده است"(۱۱). نتایج این مطالعه نشان داد که برخی مواد غذایی برای بهبود باروری زنان و مردان توصیه می شود، بنابراین ضرورت دارد که زوجهای نابارور علاوه بر درمان، از رژیم غذایی مناسب نیز استفاده کنند. محدودیت مطالعه حاضر این است که به دلیل مصرف هم زمان مواد غذایی، بررسی تأثیر یک ماده غذایی بر باروری زنان و مردان امکان پذیر نبوده است.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت محترم تحقیقات فناوری دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و کلیه مشارکت کنندگان و همکارانی که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می گردد.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.19.4.1.8]
[DOI: 10.22088/jbums.19.4.7]

Role of Nutrition in Female and Male Fertility

Sh. Alizadeh (MSc)[*1], P. Mirmiran (PhD)[2], M. Hajifoghaha (MSc)[1]

1.Students Research Committee, Department of Midwifery, Faculty of Nursing & Midwifery, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R.Iran
2.Nutrition Research Center, Endocrinology and Metabolism Research Institute, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R.Iran

J Babol Univ Med Sci; 19(4); Apr 2017; PP: 7-15
Received: Aug 30th 2016, Revised: Nov 26th 2016, Accepted: Feb 22th 2017.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: One of the sustainable development goals is universal access to reproductive services by 2030. Reproductive disorders is an important neglected component in reproductive health. Some factors, like type of nutrition effects on fertility. The aim of this study is to determine role of nutrition in female and male fertility.

METHODS: This study is a narrative review article. Search was conducted by using relevant keywords such as: infertility, fertility, nutrition and diet. Results were limited to 39 articles published in Iranian and international journals in SID, Magiran, Scopus, PubMed, Google Scholar, Elsevier databases, in the period 2011-2016. Also nutrition guidelines for infertile couples in scientific nutritional and university sites was used.

FINDINGS: The results showed that unsaturated fatty acids, fruits and vegetables and low-fat dairy, for improving women's reproductive recommended. Factors that reduce male fertility include: high consumption of red and processed meats, high intake of saturated fat, low intake of unsaturated fats, antioxidants, fruits and vegetables.

CONCLUSION: Following a balanced diet is one of promising and valuable interventions in maintaining reproductive health. However, Identification of a suitable fertility diet is "Important achievement" in the management of fertility.

KEY WORDS: *Diet, Fertility, Food, Infertility*.

Please cite this article as follows:
Alizadeh Sh, Mirmiran P, Hajifoghaha M. Role of Nutrition in Female and Male Fertility. J Babol Univ Med Sci. 2017;19(4):7-15.

[*]**Corresponding author: Sh. Alizadeh (MSc)**
Address: Department of Midwifery, Faculty of Nursing & Midwifery, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Vali-Asr Ave., Tehran, I.R.Iran
Tel: +98 21 88655366
E-mail: gelayolalizadeh@yahoo.com

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.19.4.1.8]
[DOI: 10.22088/jbums.19.4.7]

References

1.Reproductive, Maternal, Newborn, Child, Adolescent Health And Undernutrition. Available from: http://www.who.int/gho/publications/mdgs-sdgs/MDGs-SDGs2015_chapter4.pdf.

2.Mascarenhas MN, Flaxman SR, Boerma T, Vanderpoel S, Stevens GA. National, regional, and global trends in infertility prevalence since 1990: a systematic analysis of 277 health surveys. PLoS Med. 2012;9(12):e1001356.

3.DirekvandMoghadam A, Delpisheh A, Kourosh Sayehmiri. The prevalence of infertility in Iran, a systematic review. Iran J Obstet Gynecol Infertilit. 2014;16(81):1-7.

4.Infecundity, Infertility, and Childlessness in Developing Countries. Available from: http://www.who.int/reproductivehealth/topics/infertility/DHS-CR9.pdf?ua=1.

5.Huang H, Hansen KR, Factor-Litvak P, Carson SA, Guzick DS, Santoro N, et al. Predictors of pregnancy and live birth after insemination in couples with unexplained or male-factor infertility. Fertil Steril. 2012;97(4):959-67.

6.Esmaeilzadeh, Agajani Delavar, Basirat, Shafi H. Physical activity and body mass index among women who have experienced infertility. Arch Med Sci. 2013;3: 499-505.

7.Acubalance Fertility Diet. Available from: http://sagewellnesscenter.org/FertilityDiet.pdf. [Interne].

8.Shishehgar F, Tehrani FR, Mirmiran P, Hajian S, Baghestani AR, Moslehi N. Factors Influencing Physical Activity in Women with Polycystic Ovary Syndrome in Comparison to Eumenorrheic Non Hirsute Women. Global Health Sci. 2016;8(10):56382.

9.Ghadimi R, Esmaeilzadeh S, Firoozpour M, Ahmadi A. Does vitamin D status correlate with clinical and biochemical features of polycystic ovarysyndrome in high school girls. Caspian J Intern Med. 2014;5(4):202-8.

10.Shishehgar F, Ramezani Tehrani F, Mirmiran P, Hajian S, Baghestani AR. Comparison of the association of excess weight on health related quality of life of women with polycystic ovary syndrome: an age- and BMI-matched case control study. PLoS One. 2016;11(10):e0162911.

11.Fontana R, Torre SD. The deep correlation between energy metabolism and reproduction: a view on the effects of nutrition for women fertility. Nut. 2016;8(2). doi: 10.3390/nu8020087.

12.Ghadimi R, Kuriki K, Tsuge K, Takeda E, Imaeda N, Suzuki S, Sawai A. Serum concentrations of fatty acids and colorectal adenoma risk: a case-control study in Japan. Asian Pac J Cancer Prev. 2008;09(1):111-8.

13.Chavarro JE, Toth TL, Sadio SM, Hauser R. Soy food and isoflavone intake in relation to semen quality parameters among men from an infertility clinic. Hum Reprod. 2008;23(11):2584-90.

14.Gaur DS, Talekar MS, Pathak VP. Alcohol intake and cigarette smoking: impact of two major lifestyle factors on male fertility. Indian J Pathol Microbiol. 2010;53(1):35-40.

15.Muthusami KR, Chinnaswamy P. Effect of chronic alcoholism on male fertility hormones and semen quality. Fertil Steril. 2005;84(4):919-24.

16.Behjati Ardekani Z, Akhondi MM KK, Fazli Khalaf Z, Eskandari S, B. G. Mental health status of patients attending avicenna infertility clinic. J Reprod Infertil. 2010;4(45):319-24.

17.R Ghadimi, MS Kamrani, A Zarghami, AA Darzi. The role of nutrition in educational and spiritual development of human beings: Quranic perspective. J Babol Univ Med Sci. 2010;15(1):34-9.

18.The Natural Fertility Diet: How to Eat for Optimal Fertility. available from: http://natural-fertility-info.com/fertility-diet.

19.Diet guidelines for preconception & pregnancy. Available from: http://fertility.com.au/Docs/Downloads/Diet%20Guidelines%20-%20Preconception%20and%20Pregnancy.pdf.

20.Gorna I, Wieckowska B, Przyslawski J, Szymanowski K. Effect of increased protein intake on the risk of female infertility. Pol Arch Med Wewn. 2016;126(3):198-200.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.19.4.1.8]
[DOI: 10.22088/jbums.19.4.7]

21.Afeiche MC, Chiu YH, Gaskins AJ, Williams PL, Souter I, Wright DL, et al. Dairy intake in relation to in vitro fertilization outcomes among women from a fertility clinic. Hum Reprod. 2016;31(3):563-71.
22.Shishehgar F, Ramezani Tehrani F, Mirmiran P, Hajian S, Baghestani AR. Comparison of energy-restricted high protein (HP) with standard-protein (SP) diets in women with polycystic ovary syndrome. Med Sci J. 2015;25(2):95-104.[In Persian].
23.Phy JL, Pohlmeier AM, Cooper JA, Watkins P, Spallholz J, Harris KS, et al. Low starch/Low dairy diet results in successful treatment of obesity and co-morbidities linked to polycystic ovary syndrome (PCOS). J Obes Weight Loss Ther. 2015;5(2):259.
24.Nikokavoura EA, Johnston KL, Broom J, Wrieden WL, Rolland C. Weight loss for women with and without polycystic ovary syndrome following a very low-calorie diet in a community-based setting with trained facilitators for 12 weeks. Diabetes Metab Syndr Obes. 2015;8:495-503.
25.Sadeghi F, Miri N, Barikani A, Hossein Rashidi B, Ghasemi Nejad A, Hojaji E, et al. Comparison of Food intake, physical activity and weight in infertile and healthy women aged 25-40 years. Iran J Obstet Gynecol Infertilit. 2015;18(173):32-40.[In Persian].
26.Lerchbaum E, Rabe T. Vitamin D and female fertility. Curr Opin Obstet Gynecol. 2014;26(3):145-50.
27.Ruder EH, Hartman TJ, Reindollar RH, Goldman MB. Female dietary antioxidant intake and time to pregnancy among couples treated for unexplained infertility. Fertil Steril. 2014;101(3):759-66.
28.Gaskins AJ, Afeiche MC, Wright DL, Toth TL, Williams PL, Gillman MW, et al. Dietary folate and reproductive success among women undergoing assisted reproduction. Obstet Gynecol. 2014;124(4):801-9.
29.Turner-McGrievy G, Davidson CR, Billings DL. Dietary intake, eating behaviors, and quality of life in women with polycystic ovary syndrome who are trying to conceive. Hum Fertil (Camb). 2015;18(1):16-21.
30.Youssef MA, Abdelmoty HI, Elashmwi HA, Abduljawad EM, Elghamary N, Magdy A, et al. Oral antioxidants supplementation for women with unexplained infertility undergoing ICSI/IVF: randomized controlled trial. Hum Fertil (Camb). 2015;18(1):38-42.
31.Rajaeieh G, Marasi M, Shahshahan Z, Hassanbeigi F, Safavi SM. The relationship between Intake of dairy products and polycystic ovary syndrome in women who referred to isfahan university of medical science clinics in 2013. Int J Prev Med. 2014;5(6):687-94.
32.Sohrabvand F, Shirazi M, Shariat M, Mahdiyin F. Serum zinc level in infertile women with and without polycystic ovary syndrome: a comparative study. Tehran Univ Med J. 2013;71(3):157-63.[In Persian].
33.Buhling KJ, Grajecki D. The effect of micronutrient supplements on female fertility. Curr Opin Obstet Gynecol. 2013;25(3):173-80.
34.Kazemi A, Ramezanzadeh F, Nasr-Esfahani MH, Saboor Yaraghi AA, Ahmadi M. Does dietary fat intake influence oocyte competence and embryo quality by inducing oxidative stress in follicular fluid?. Iran J Reprod Med. 2013;11(12):1005-12.
35.Tsai YH, Wang TW, Wei HJ, Hsu CY, Ho HJ, Chen WH, et al. Dietary intake, glucose metabolism and sex hormones in women with polycystic ovary syndrome (PCOS) compared with women with non-PCOS-related infertility. Br J Nutr. 2013;109(12):2190-8.
36.Twigt JM, Bolhuis ME, Steegers EA, Hammiche F, van Inzen WG, Laven JS, et al. The preconception diet is associated with the chance of ongoing pregnancy in women undergoing IVF/ICSI treatment. Hum Reprod. 2012;27(8):2526-31.
37.Mahoney D. Lifestyle modification intervention among infertile overweight and obese women with polycystic ovary syndrome. J Am Assoc Nurse Pract. 2014;26(6):301-8.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.19.4.1.8]
[DOI: 10.22088/jbums.19.4.7]

38.Toledo E, Lopez-del Burgo C, Ruiz-Zambrana A, Donazar M, Navarro-Blasco I, Martinez-Gonzalez MA, et al. Dietary patterns and difficulty conceiving: a nested case-control study. Fertil Steril. 2011;96(5):1149-53.

39.Hajifoghaha M, Mirmiran P, Alizadeh. S. Modification of food consumption, reduction of breast cancer: a review study. J Isfahan Med School. 2016;34(386):683-91.[In Persian].

40.Giahi L, Mohammadmoradi S, Javidan A, Sadeghi MR. Nutritional modifications in male infertility: a systematic review covering 2 decades. Nutr Rev. 2016;74(2):118-30.

41.Eslamian G, Amirjannati N, Rashidkhani B, Sadeghi MR, Baghestani AR, Hekmatdoost A. Adherence to the western pattern Is potentially an unfavorable indicator of asthenozoospermia risk: a case-control study. J Am Coll Nutr. 2016;35(1):50-8.

42.Esmaeili V, Shahverdi AH, Moghadasian MH, Alizadeh AR. Dietary fatty acids affect semen quality: a review. Andrology. 2015;3(3):450-61.

43.Pant N, Kumar G, Upadhyay AD, Gupta YK, Chaturvedi PK. Correlation between lead and cadmium concentration and semen quality. Andrologia. 2015;47(8):887-91.

44.Rato L, Alves MG, Cavaco JE, Oliveira PF. High-energy diets: a threat for male fertility? Obes Rev. 2014;15(12):996-1007.

45.Dattilo M, Cornet D, Amar E, Cohen M, Menezo Y. The importance of the one carbon cycle nutritional support in human male fertility: a preliminary clinical report. Reprod Biol Endocrinol. 2014;12:71.

46.Chavarro JE, Minguez-Alarcon L, Mendiola J, Cutillas-Tolin A, Lopez-Espin JJ, Torres-Cantero AM. Trans fatty acid intake is inversely related to total sperm count in young healthy men. Hum Reprod. 2014;29(3):429-40.

47.Chiu YH, Afeiche MC, Gaskins AJ, Williams PL, Mendiola J, Jorgensen N, et al. Sugar-sweetened beverage intake in relation to semen quality and reproductive hormone levels in young men. Hum Reprod. 2014;29(7):1575-84.

48.Afeiche MC, Bridges ND, Williams PL, Gaskins AJ, Tanrikut C, Petrozza JC, et al. Dairy intake and semen quality among men attending a fertility clinic. Fertil Steril. 2014;101(5):1280-7.

49.Afeiche MC, Williams PL, Gaskins AJ, Mendiola J, Jorgensen N, Swan SH, et al. Meat intake and reproductive parameters among young men. Epidemiol. 2014;25(3):323-30.

50.Afeiche MC, Gaskins AJ, Williams PL, Toth TL, Wright DL, Tanrikut C, et al. Processed meat intake is unfavorably and fish intake favorably associated with semen quality indicators among men attending a fertility clinic. J Nutr. 2014;144(7):1091-8.

51.Ko EY, Sabanegh ES. The role of nutraceuticals in male fertility. Urol Clin North Am. 2014;41(1):181-93.

52.Mora-Esteves C, Shin D. Nutrient supplementation: improving male fertility fourfold. Semin Reprod Med. 2013;31(4):293-300.

53.Zareba P, Colaci DS, Afeiche M, Gaskins AJ, Jorgensen N, Mendiola J, et al. Semen quality in relation to antioxidant intake in a healthy male population. . Fertil Steril. 2013;100(6):1572-9.

54.La Vignera S, Condorelli RA, Balercia G, Vicari E, Calogero AE. Does alcohol have any effect on male reproductive function? A review of literature. Asian J Androl. 2013;15(2):221-5.

55.Jensen TK, Heitmann BL, Blomberg Jensen M, Halldorsson TI, Andersson AM, Skakkebaek NE, et al. High dietary intake of saturated fat is associated with reduced semen quality among 701 young Danish men from the general population. Am J Clin Nutr. 2013;97(2):411-8.

56.Braga DP, Halpern G, Figueira Rde C, Setti AS, Iaconelli A, Jr., Borges E, Jr. Food intake and social habits in male patients and its relationship to intracytoplasmic sperm injection outcomes. Fertil Steril. 2012;97(1):53-9.

57.Gaskins AJ, Colaci DS, Mendiola J, Swan SH, Chavarro JE. Dietary patterns and semen quality in young men. Hum Reprod. 2012;27(10):2899-907.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.19.4.1.8]
[DOI: 10.22088/jbums.19.4.7]

58.Xia Y, Chen M, Zhu P, Lu C, Fu G, Zhou X, et al. Urinary phytoestrogen levels related to idiopathic male infertility in Chinese men. Environ Int. 2013;59:161-7.
59.Eslamian G, Amirjannati N, Rashidkhani B, Sadeghi MR, Hekmatdoost A. Intake of food groups and idiopathic asthenozoospermia: a case-control study. Hum Reprod. 2012;27(11):3328-36.
60.How to Reduce the Damaging Effects of PCOS on Fertility Through Diet and Herbs Available from:. http://natural-fertility-info.com/pcos-fertility-diet.
61.Can Diet Affect Your IVF Success? Available from: http://www.embryo.net/blog/2014/06/25/can-diet-affect-your-ivf-145646.
62.Esmaeilzadeh S, Andarieh MG, Ghadimi R, Delavar MA. Body mass index and gonadotropin hormones (LH & FSH) associate with clinical symptoms among women with polycystic ovary syndrome. Global J Health Sci.2015;7(2):101.
63.Shishehgar F, Ramezani Tehrani F, Mirmiran P, Hajian S, Baghestani AR, Moslehi N. Comparison of Dietary Intake between Polycystic Ovary Syndrome Women and Controls. Global journal of health science. 2016;8(9):54801.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.19.4.1.8]
[DOI: 10.22088/jbums.19.4.7]