مقایسه غلظت روی در پلاسمای منی مردان مبتلا به ضایعه نخاعی با افراد نرمواسپرمیک و ارتباط آن با پارامترهای اسپرم

علی شهبازی *ـ دکتر سید شهاب الدین صدر **ـ دکتر ناصر سلسبیلی*** ـ دکتر رضا برادر جلیلی ****

* کارشناس ارشد فیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

** متخصص فیزیولوژی، استاد دانشگاه علوم پزشکی تهران

*** متخصص جنین شناسی، دانشیاردانشگاه علوم پزشکی تهران

**** پزشک عمومی، مرکز تحقیقات غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

زمینه و هدف: در مردان مبتلا به ضایعه نخاعی، علاوه بر اختلال نعوظ و انزال، با وجود طبیعی بودن غلظت اسپرم ، درصد اسپرم های غیر طبیعی، کم تحرک و غیر زنده نسبتاً زیاد است. دلایل مختلفی از جمله احتمال اختلال در عملکرد غدد ضمیمه دستگاه تناسلی، ذکر شده است. از این‌رو هدف از این مطالعه بررسی میزان روی در پلاسمای منی (به عنوان نشانگر ترشحی پروستات)در این افراد و مقایسه آن با گروه کنترل نرمواسپرمیک و ارتباط آن با پارامترهای اسپرم بود.

روش بررسی: در این مطالعه تحلیلی تعداد ۳۰ مرد مبتلا به ضایعه نخاعی با میانگین سنی ۳۶ ±۲/۳ سال و ۳۰ مرد نرمواسپرمیک با میانگین سنی ۳۴ ±۳/۲ سال، مورد مطالعه قرار گرفتند. پس از سه روز خودداری از فعالیت جنسی، نمونه مایع منی(قسمت انتروگراد مایع انزالی به روش الکترواجاکولیشن در افراد با ضایعه نخاعی) و نمونه خون ناشتای همزمان گرفته شد. پارامترهای اسپرم ، pHمایع منی، اسمولالیته پلاسمای منی و میزان روی سرم خون و پلاسمای منی(با دستگاه طیف سنجی جذب اتمی) اندازه گیری شد.

یافته‌ها: میانگین روی پلاسمای منی در افراد مبتلا به ضایعه نخاعی و گروه کنترل به ترتیب ۴۲/۹ ± ۱۲۰/۷۴و ۴۹/۹ ± ۱۵۶/۸۸ میلی گرم در لیتر (P value<۰/۰۵)، روی سرم خون ۱/۲۳ ±۱/۶۲و ۰/۸ ± ۲/۰۱ میلی گرم در لیتر (P value>۰/۰۵)، میانگین pH مایع منی ۰/۲۳ ± ۸۷/۷ و ۰/۲۶±۷/۵۸ (Pvalue< ۰/۰۵) واسمولالیته پلاسمای منی ۳۱/۲±۳۲۲/۴ و ۲۱/۱±۳۸۲/۵ (Pvalue< ۰/۰۵) بود. غلظت روی پلاسمای منی با تعداد اسپرم‌ها (۰/۲۷۷ – =r)، درصد اسپرم‌های زنده (r = ۰/۴۰۴)، اسپرم‌های با مورفولوژی طبیعی (r=۰/۳۳۲)، اسپرم‌های متحرک (r=۰/۴۲۲)، اسپرم‌های متحرک پیشرونده درجه B و A (r = ۰/۳۸۶) ، pH مایع منی (r = ۰/۳۹۰)و اسمولالیته پلاسمای منی (r= ۴۷۴/۰) ارتباط معنی دار داشت (Pvalue< ۰/۰۵).

نتیجه گیری: نتایج این مطالعه، یعنی کاهش روی و اسمولالیته وافزایش pH پلاسمای منی این افراد که برای اولین بار گزارش می‌شود، می‌تواند نشاندهنده اختلال درعملکرد ترشحی غده پروستات باشدوکاهش میزان روی می‌تواند در کیفیت پایین مایع منی در این افراد نقش داشته باشد.

واژگان کلیدی: روی ، پلاسمای منی، اسپرم ، ضایعه نخاعی

وصول مقاله:۱۳۸۴/۷/۱۱ اصلاح نهایی: ۱۳۸۴/۱۲/۱

نویسنده مسئول: تهران- بزرگراه شهید همت- دانشگاه علوم پزشکی ایران- دانشکده پزشکی واحد علوم پایه گروه فیزیولوژی a_shahbazi_735@yahoo.com

مقدمه

حدود ۸۰ ٪ از ۱۰۰۰۰ بیمار مبتلا به ضایعهٔ نخاعی (SCI [1]) در سال، افراد جوان ۱۵ تا ۲۹ ساله (در سن باروری) هستند(۱). در کشور ما، باتوجه به سابقه جنگ تحمیلی، مردان مبتلا به ضایعات نخاعی، درصد نسبتاً زیادی از مجروحین جنگی را تشکیل می دهند و تعداد زیادی از این افراد هم اکنون در سنین باروری هستند. علاوه برآن، به دلیل آمار بالای سوانح و تصادفات، سالیانه به این آمار افزوده می‌شود. ناباروری یکی از مشکلات عمدهٔ مبتلایان به ضایعه نخاعی است(۱). از دلایل عمده ناباروری در این افراد که تاکنون ذکر شده است می‌توان، به ناتوانی در نعوظ و انزال و کیفیت پایین مایع منی و اسپرم اشاره کرد. دلیل کیفیت پایین مایع منی در این افراد تاکنون دقیقاً شناخته نشده است.

1- Spinal Cord Injury

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-09-05]

اسـپرم این افراد دارای حرکت کم و اشکال غیر طبیعی بیشتری نسـبت به مردان نرمال می‌باشد، همچنین درصد اسپرم های غیر زنده در این افراد بیشتر اسـت (۲). مطالعات مختلفی جهت شناسایی علت کیفیت پایین اسـپرم در این افراد، صورت گرفته و نشـان داده شـده اسـت که ترکیب بیوشیمیایی پلاسـمای منی آنها در اختلال حرکت اسـپرم نقش دارد(۳). از آنجا که عملکرد طبیعی غدد ضمیمه تناسلی مثل پروسـتات و وزیکول سـمینال نقش تعیین کننده ای در ترکیب بیوشـیمیایی پلاسـمای منی و در نتیجه کیفیت اسـپرم دارند، جهت بررسـی اختلال احتمالی درعملکرد پروسـتات به دنبال آسیب نخاعی و ارتباط آن با پارامترهای اسـپرم این افراد، میزان "روی" در پلاسمای منی (به عنوان نشـانه فعالیت ترشحی غده پروستات ونیز تأثیر حیاتی آن روی اسـپرم) این افراد ، با افراد نرمواسـپرمیک مورد مقایسـه قرار گرفت.

روش بررسی

درایـن مطالعه، تعداد ۳۰ نفر مرد نابـارور مبتلا به ضایعه نخاعی به عنوان گروه مورد مطالعه و تعداد ۳۰ نفر مرد نرمواسـپرمیک مطابق معیـار WHO (۴) به عنوان گروه کنترل مورد بررسـی قرار گرفتند. افـراد گروه اول بـه صورت تصادفـی از میان بیمـاران مراجعه کننده به مرکز پژوهشـی درمانی کوثـر تهران، که در فاصلـه زمانی دی ماه ۱۳۸۱ تـا آبان ماه ۱۳۸۲، جهت درمـان ناباروری مراجعه کرده بودند، انتخـاب گردیدند. این افراد مطابق پرونده بالینی حداقل یک سـال از آسـیب نخاعی رنج می بردند و سابقه بیماریهای مؤثر در ناباروری مثل واریکوسل، کریپتوارکیدیسـم، چرخش بیضه و بیماری های اندوکرین و کروموزومی مؤثر بر اسـپرم، اعمـال جراحی هرنیورافی و وازکتومی ، مصرف داروهای مؤثر بر اسـپرماتوژنز و عملکرد اسـپرم از سه ماه قبل از آزمایـش و تماس با مواد شـیمیایی جنگی مثل نیتروژن موسـتارد نداشـتند.افراد گروه کنترل، از میان افرادی کـه در فاصله زمانی فوق جهـت درمان نازائی (فاکتور زنانه) ، به مرکز پژوهشـی و درمانی کوثر تهران مراجعه کرده بودند و دارای حداقل معیارهای قابل قبول اسـپرم جهت بـاروری، مطابق معیار WHOبودند (نرمواسـپرمیک) انتخاب گردیدند. افراد مبتلا به ضایعه نخاعی بر حسـب سطح ضایعه، به چهار زیرگروه تقسیم شـدند. تعداد سه نفر درسطح گردنی، نه نفر درسطح توراسـیک فوقانی، هفت نفر درسطح توراسـیک تحتانی ویازده نفردر سطح کمری دچار ضایعه بودند.

این افراد پس از دادن آگاهی های لازم و اخذ رضایت کتبی، پس از سه روز خودداری از فعالیت جنسی، ناشتا به مرکز مراجعه کردند .یک نمونه خون در ساعت ۷ تا ۹ صبح از تمامی بیماران گرفته شد، سپس از افراد مبتلا به ضایعه نخاعی با اسـتفاده از دسـتگاه الکترواجاکولاتور نمونه منی گرفته شد.

جهت یکسان سازی، فقط از قسمت انتروگراد مایع انزالی استفاده شـد.از افراد گروه کنترل نیز با روش اسـتمناء نمونه منی گرفته شـد. نمونه‌ها در ظروف پلاستیکی مخصوص استریل جمع آوری شد. پس از سیال شـدن نمونه‌های منی، بلافاصله پارامترهای اسپرم شامل تعداد، حرکـت کل،حرکت پیشـرونده، مورفولوژی و درصد اسـپرم‌های زنده (رنگ آمیزی ائوزین) مطابق دسـتورالعملWHO اندازه‌گیری شـد. سـپس با اسـتفاده از دسـتگاه سـانتریفوژ با دور ۱۴۰۰ g به مدت ده دقیقه، پلاسـمای منی جدا گردیدو در دمای ۲۰ ـ درجه سانتیگراد در یخچال نگهداری شـد. با اسـتفاده از کاغذ pH متر، میزان pH مایع منـی، در فاصله زمانی یکسـاعت اول پس از انزال اندازه گیری شـد. جهت اندازه‌گیری اسمولالیته، میزان ۱۰ میکرولیتر از پلاسمای منی در داخل کاپ اسمومتر ریخته شد و با استفاده از دستگاه اسمومتر، میزان اسـمولالیته اندازه گیری شد. سـرم خون وریدی پس از لخته شدن، با استفاده از سانتریفوژ با سرعت ۲۰۰۰ g به مدت ده دقیقه جدا شده، در دمای ۲۰ - درجه نگهداری شد. از دستگاه اسپکتروفتومتر جذب اتمی جهت اندازه گیری روی پلاسمای منی و سرم خون استفاده شد.

جهـت تجزیـه و تحلیـل داده هـا از برنامه آمـاری ver. 11.5 SPSS اسـتفاده شـد.برای مقایسـه میانگین میان دو گروه از تسـت Independent T- test و برای بررسـی میزان همبسـتگی داده‌ها از تستPearson استفاده شد.برای مقایسه میانگین در زیر گروه‌های مختلـف افـراد مبتلا بـه ضایعه نخاعی(بر حسـب سـطح ضایعه) از تسـت غیرپارامتریـک Kruskal-Wallis اسـتفاده شـد. مقادیـر P value< ۰/۰۵ معنی دار درنظر گرفته شد.

یافته‌ها

• نتایج بدست آمده از مقایسه پارامترهای دو گروه(جدول ۱):

نتایج نشـان می دهدکـه میانگین غلظت روی پلاسـمای منی در افـراد مبتـلا به ضایعـه نخاعـی ۴۲/۹ ± ۱۲۰/۷۴ میلـی گرم در لیتـر و در افرادگروه کنتـرل ۴۹/۹ ± ۱۵۶/۸۸ میلی گرم در لیتر بود (P value< ۰/۰۵). میانگیـن غلظت روی سـرم خون در افراد مبتلا بـه ضایعه نخاعـی۱/۲۳ ±۱/۶۲ میلی گـرم در لیتـر و در افرادگروه کنتـرل ۰/۸ ± ۲/۰۱میلـی گرم در لیتر بود که تفـاوت معنی‌دار نبود (Pvalue> ۰/۰۵). میانگیـن pH و اسـمولالیته مایـع منی در افراد مبتـلا به ضایعـه نخاعـی بـه ترتیـب۰/۲۳± ۷/۸۷ و۳۱/۲±۳۲۲/۴ و در گـروه کنتـرل بـه ترتیـب ۰/۲۶±۷/۵۸ و۲۱/۱±۳۸۲/۵ بـود (P value< ۰/۰۰۱). همانطور که نشان داده شده است تعداد اسپرم‌ها در افـراد با ضایعه نخاعی بیشـتر از افراد نرمواسـپرمیک بوده اسـت (P value<۰/۰۵)، ولـی حرکت کل اسـپرم‌ها ، حرکت پیشـرونده اسـپرم‌ها، اسـپرم های بامورفولوژی طبیعی و درصد اسپرم های زنده در افـراد بـا ضایعه نخاعی بسـیار کمتـر از افراد نرمواسـپرمیک بود (P value<۰/۰۰۱).

نتایج بدسـت آمده از مقایسـه پارامترها،در زیـر گروه های افراد

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-09-05]

جدول ۱: میانگین غلظت «روی» سرم خون و پلاسمای منی و پارامترهای مایع منی افراد مبتلا به ضایعه نخاعی و افراد نورمواسپرمیک

متغیر(واحد)	افراد مبتلا به ضایعه نخاعی (n = ۳۰)		افراد نرمواسپرمیک (n = ۳۰)	
	میانگین ± انحراف معیار	دامنه	میانگین ± انحراف معیار	دامنه
غلظت روی سرم (mg/l) *	۱/ ۶۲ ± ۱/ ۲۳	۰/ ۳۷ – ۵/ ۲۱	۲/ ۰۱ ± ۰/ ۸۰	۰/ ۷۱ – ۳/ ۸۱
غلظت روی پلاسمای منی (mg/l) *	۱۲۰/ ۷۴ ± ۴۲/ ۹	۳ ۳/ ۱ – ۱۹۴/ ۴	۱۵۶/ ۸۸ ± ۴۹/ ۹	۳۹ /۶ –۲ ۵۰/ ۲
تعداداسپرم (nx۱۰۶/ml) *	۱۱۴/ ۰۵ ± ۹۳/ ۴	۱ – ۳۰۰	۷۲/ ۴۱ ± ۳۸/ ۹۹	۲۰ – ۲۰۰
اسپرم زنده (درصد) *	۱۷/ ۶۷ ± ۱۴/ ۲۷	۲ – ۵۰	۷۵/ ۴۸ ± ۱۴/ ۳۱	۲۰ – ۹۵
اسپرم بامرفولوژی طبیعی (درصد) *	۱۵/ ۶۹ ± ۹/ ۳۴	۲ – ۳۲	۴۸/ ۵۱ ± ۹۶/ ۱۹	۱۰ – ۷۵
اسپرم متحرک (درصد) *	۱۳/ ۰۳ ± ۱۱/ ۳۳	۱ – ۴۵	۶۱/ ۷۹ ± ۱۱/ ۱۱	۴۰ – ۸۵
اسپرم متحرک پیشرونده (درصد) *	۴/ ۴۷ ± ۶/ ۸۲	۱ – ۴۵	۶۱/ ۷۹ ± ۱۱/ ۱۱	۴۰ – ۸۵
pH مایع منی *	۷/ ۸۷ ± ۰/ ۲۳	۷/ ۵ – ۸/ ۳	۷/ ۵۸ ± ۰/ ۲۶	۷ – ۸/ ۳
اسمولالیته پلاسمای منی *	۳۲۲/ ۴ ± ۳۱/ ۲	۲۷۸ – ۳۹۶	۳۸۲ /۵ ± ۲۱/ ۱	۲۵۰ – ۴۲۵

* P value<0.05

مبتلا به ضایعه نخاعی(برحسب سطح ضایعه)، اختلاف معنی داری را نشان نداد.

• نتایج بررسی ارتباط میان غلظت روی پلاسمای منی و سرم با سایر پارامترهای مایع منی:

یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که غلظت روی پلاسمای منی با تعداد اسپرمها (P value = ۰/۰۳۹، r = - ۰/ ۲۷۷)، درصد اسپرم‌های زنده (P value = ۰/۰۰۲، r = ۰/ ۴۰۴)، درصد اسپرم‌های بامورفولوژی طبیعی (P value = ۰/۰۱۵، r =۰/ ۳۳۲)، درصد اسپرم‌های متحرک (P value = ۰/۰۰۱ ، r = ۰/ ۴۲۲)، درصد اسپرم‌های متحرک پیشرونده درجه B و A (P value =۰/ ۰۰۳، r = ۳۸۶۰) ، pH مایع منی (P value = ۰/۰۰۵، r = ۰/ ۳۹) و اسمولالیته پلاسمای منی (P value = ۰/ ۰۰۲، r = ۰/ ۴۷۴) ارتباط معنی دار داشت ولی میان غلظت روی پلاسمای منی و سرم خون ارتباط معنی داری وجود نداشت (P value>۰/۰۵، r =۰/ ۱۱۳).

* نتایج این مطالعه نشان داده است که بین غلظت روی سرم و سایر پارامترهای مایع منی به جز درصد اسپرم های متحرک پیشرونده (P value <۰/۰۱ ،r = ۰/ ۳۰۹) ارتباط معنی داری وجود نداشت.

بحث

ناباروری یکی از مشکلات عمدهٔ مبتلایان به ضایعه نخاعی است. از دلایلی که تاکنون ذکر شده، می‌توان به ناتوانی در نعوظ و انزال، کیفیت پایین مایع منی و اسپرم اشاره کرد. دلیل کیفیت پایین مایع منی در این افراد تاکنون به طور دقیق شناخته نشده است. دلایل متعددی مانند استاز مایع پروستات، هیپرترمی بیضه‌ها، عفونت های راجعه دستگاه اداری، بافت غیر طبیعی بیضه، تغییرات احتمالی در محور هیپوتالاموس – هیپوفیز – بیضه، وجود آنتی بادی های ضد اسپرم، استفاده طولانی مدت از داروها و همچنین نحوهٔ مراقبت از مثانه در این افراد، برای این مسأله ذکر شده است (۲).

در پاتوفیزیولوژی کیفیت پایین اسپرم در این افراد ، مطالعات اخیر بیشتر بر نقش منفی پلاسمای منی آنها روی کیفیت اسپرم تأکید می‌ورزند. در مطالعه Brackett و همکاران مشاهده گردید که پلاسمای منی افراد SCI باعث کاهش حرکت اسپرم افراد سالم شده و برعکس اسپرم افرادSCI، در پلاسمای منی افراد سالم، حرکت خود را تاحدی باز یافته است (۳) که نشاندهنده وجود یا فقدان عامل یا عواملی در پلاسمای منی این افراداست که بر حرکت اسپرم تاثیر

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-09-05]

می‌گذارد. همچنین مطالعه Hirsch و همکاران ،نشاندهنده تغییر ترکیب بیوشیمیایی مایع منی این افراد بود (۵) و نیزمطالعه دیگر Brackett و همکاران نشان داد که میزان PSA سرمی این افراد افزایش یافته است (۶).

یافته های این مطالعه، یعنی کاهش غلظت روی، کاهش اسمولالیته و افزایش pH پلاسمای منی این افراد که برای اولین بار گزارش می‌شود، می‌تواند نشاندهنده کاهش فعالیت ترشحی غده پروستات به دنبال ضایعه نخاعی باشد که تأیید کننده مطالعه Brackett و همکاران (۶) است. از سوی دیگر نتایج ما نظر Hirsch را در مورد کاهش میزان فعالیت ترشحی وزیکول سمینال به چالش می‌کشد (۵)، زیرا این نتایج می تواند نشاندهنده عدم تغییر ترشحات (قلیایی وحجم زیاد ترشح آبکی) وزیکول سمینال و یا احتمالاکاهش شدیدتر ترشحات (اسیدی و حاوی غلظت بالای آلبومین) پروستات نسبت به وزیکول سمینال باشد. به هر حال در مطالعات حیوانی نشان داده شده است که عصب دهی طبیعی پروستات برای فعالیت ترشحی آن ضروری است (۷).

نتایج مطالعه ما مثل سایر مطالعات، نشاندهنده افزایش قابل ملاحظه مقدار اسپرم ها نسبت به افراد طبیعی است اما درصد اسپرم‌های غیر زنده، غیر طبیعی و بی حرکت به میزان زیادی افزایش یافته است. اما جالب اینکه کاهش غلظت روی پلاسمای منی با کاهش کیفیت اسپرم ها ارتباط معنی دار داشته است. روی علاوه بر تأثیر عمومی در متابولیسم، سنتز پروتئین ، کربوهیدرات و DNA، بواسطه حضور در بیش از ۲۰۰متالوآنزیم ، نقش بسیار مهمی در جلوگیری از آسیب‌های ناشی از رادیکال های آزاد به اسپرم دارد.

غشاء اسپرم به دلیل وجود مقادیر بسیار فراوان اسیدهای چرب اشباع نشده و نیز کمبود سیستم های آنتی اکسیدانی داخل سلولی نسبت به سایر سلول ها، بسیار وابسته به آنتی اکسیدان های پلاسمای منی است (۸). از طرفی در مطالعه lamirande و همکاران وجود مقادیر فراوان رادیکالهای آزاد اکسیژن در پلاسمای منی افراد SCI نشان داده شده است (۹)؛ لذا شرایط برای ایجاد استرس اکسیداتیو و آسیب های جدی به اسپرم ها فراهم است. برای مقابله با این اثرات مخرب یک سیستم آنتی اکسیدانی قوی مورد نیاز است. روی با چندین مکانیسم به صورت مستقیم و غیر مستقیم از ایجاد و گسترش آسیب‌های اکسیداتیو جلوگیری می‌کند (۱۰-۱۲). بنابراین به نظر می‌رسد کاهش روی پلاسمای منی در این افراد شرایط را برای استرس اکسیداتیو به اسپرم ها بیشتر فراهم میکند؛ لذا مطالعه ارتباط بین کاهش غلظت روی علاوه بر وضعیت اکسیداتیوموجود در پلاسمای منی این افرادو تأثیر آن بر اسپرم، می‌تواند در شناسایی اتیولوژی و درمان ناباروری افراد مبتلا به ضایعات نخاعی و سایر پاتولوژی های مشابه، کمک شایانی کند.

چندین مطالعه، کاهش قدرت باروری اسپرم حتی در روش ICSI[۲] را در افراد مبتلا به ضایعات نخاعی گزارش کرده‌اند (۱۳). در روش ICSI، یکی از فاکتورهای اصلی اسپرم که تعیین کننده موفقیت باروری تخمک است، ساختار کروماتین اسپرم می باشد (۱۵،۱۴). با توجه به نقش روی پلاسمای منی در میزان تراکم کروماتین اسپرم (Condensation) و میزان Decondensation آن پس از لقاح (۱۷،۱۶) و با در نظر گرفتن اینکه در مطالعه Engh و همکاران میزان Decondensation و Condensation کروماتین اسپرم افراد مبتلا به ضایعات نخاعی، غیر طبیعی گزارش شده بود (۱۸) ، نتایج این مطالعه می‌تواند علت آن را توجیه کند که البته نیاز به مطالعه بیشتری دارد.

نتیجه‌گیری

میزان روی پلاسمای منی افراد مبتلا به ضایعه نخاعی کمتر از افراد طبیعی است. این یافته ونیز افزایش pH وکاهش اسمولالیته پلاسمای منی ممکن است نشاندهنده اختلال درعملکرد ترشحی غده پروستات باشد.اهمیت این یافته‌ها از آن جهت است که، در این افراد که میزان رادیکال های آزاد اکسیژن پلاسمای منی بالاست ،این کاهش میزان روی (آنتی اکسیدان) شرایط را برای آسیب اکسیداتیو به اسپرمها بیشتر فراهم می‌کند و می‌تواند یکی از دلایل مهم کیفیت پایین اسپرم در این افراد باشد. همچنین مطالعه تأثیر کاهش غلظت روی پلاسمای منی، در کاهش میزان موفقیت باروری آزمایشگاهی در روش ICSI (با توجه به نقش حیاتی روی در ساختار کروماتین اسپرم) در این افراد، حائز اهمیت فراوان خواهد بود.

References

1-Safarinejad MR. Level of injury and hormone profiles in spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil. 2001; 58:671-7.

2-Bracett NL ,Santa-Cruz C,Lynne CM .Sperm from spinal cord injured men lose motility faster than sperm from normal men:The effect is exacerbated at body compared to room temperature. J Urol 1997; 157(6):2150-53.

2- Intracytoplasmic Sperm Injection

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-09-05]

3-Bracett NL, David RC, Padron F, Lynne CM. Seminal plasma of spinal cord injured men inhibits sperm motility of normal men .J Urol. 1996;155(5):1632-35.

4-World health organization .Laburatory manual for the examination of human semen and sperm -cervical mucus interaction. 4th ed.New York : Cambridge university press;1999.

5-Hirsch IH, Jeyndran RS, Sedor J, Rosecrans RR. Biochemical analysis of electro ejaculates in spinal cord injured men: comparison to normal ejaculates.J Urol. 1991;145;73-76.

6-Lynne CM, Aballa TC, Wang TJ, Rittenhouse HG, Ferrell SM, Bracett NL. Serum and semen prostatic specific antigen concentrations are different in young spinal cord injured men compared to normal. J Urol. 1999; 162(1)89.

7- McVary KT, McKenna KE, Lee C.Prostatic innervation. Prostate Supp. 1998; 8:2-13.

8-Griveau JF, Renard P, Le Lannou D. Superoxide anion production by human spermatozoa as a part of the ionophore-indused acrosome reaction process.Int J Androl. 1995; 18(2):67-74.

9-De Lamirande E, Leduc BE, Iwasaki A, Hassouna M, Gagnon C. Increased reactive oxygen species formation in semen of patients with spinal cord injury. Fertil Stril. 1995; 63: 637-642.

10-Powell SR. The antioxidant properties of zinc.J Nutr. 2000; 33:143-150.

11-Gavella M, Lipovac V, Vucic M, Sverko V. In vitro inhibition of superoxide anion production and superoxide dismutase activity by zinc in human spermatozoa.Int J Androl. 1999;22:260-274.

12-Vernet P, Fulton N, Wallace C, Aitken RJ. Analysis of reactive oxygen species generating systemes in rat epididymal spermatozoa. Bio Rep. 2001; 65:1102- 13.

13-Nakurama Y , Matsumia K, Kitamura M, Nishimura K, Tsujimura A, Tukeyama A ,et al. Analysis of limited fertility in intracytoplasmic sperm injection of sperm obtained by electroejaculation. Rep Med Biol. 2004;3:9-12.

14-Razavi S, Nasr-Esfahani MH, Mardani M, Mafi A, Moghdam A. Effect of human sperm chromatin anomalies on fertilization outcome post –ICSI. Andrologia. 2003; 35: 238-243.

15-Hammadeh ME, Al-Hasani S, Gauss C, Rosenbaum P, Georg T, Diedrich K, Schmidt W. Predictive value of chromatin decondensation in vitro on fertilization rate after ICSI. Int J And. 2001; 24: 311-316.

16-Kvist U, Kjellberg S, Bjorndahl L, Hammar M, Roomans GM. Sperm nuclear zinc and chromatin stability in fertile and men in barren unions.Scan J urol Neph. 1988;22:1-6.

17-Kvist U.Importance of spermatozoa zinc as temporary inhibitor of sperm nuclear chromatin decondensation ability in men. Acta Phys Scand . 1980; 109: 79-89.

18-Engh E, Clousen OP, Purvis K, Stien R. Sperm quality assessed by flow cytometry and accessory sex gland function in spinal cord injured men after repeated vibration-induced ejaculation. Paraplegia. 1993; 31: 3-12.

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-09-05]