جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دورهٔ هفتم، شمارهٔ ۳، ص ۱۲۱-۱۱۵، ۱۳۷۹

مقالهٔ پژوهشی

اثر تزریق آلومینیم داخل هسته کمانی بر تعداد اسپرم، وزن مجاری دفران و اپیدیدیم‌در موش صحرایی نر

دکتر محمدرضا شهرکی، دکتر صالح زاهدی اصل۲ و دکتر علیرضا سرکاکی۳

خلاصه

آلومینیم یک مهارگر کانال های کلسیم حساس به ولتاژ است که می‌تواند از منابع مختلف وارد بدن شود. این‌عنصر مخل اعمال بیولوژیکی یون کلسیم است و روندهای بیولوژیک وابسته به این یون را تغییر می‌دهد. چون‌ترشح GnRH و روند اسپرماتوژنز وابسته به یون کلسیم است، این بررسی برای تعیین اثر آلومینیم بر تعداد اسپرم،وزن مجاری دفران و اپیدیدیم در موش صحرایی نر انجام شد. پژوهش بر روی ۴۹ سر موش‌های صحرایی نر انجام‌شد که پس از کانول‌گذاری دوطرفه در هسته کمانی به چهار گروه تقسیم شدند. گروه شاهد و سه گروه آزمایش که‌گروه اول روزانه ۱۰۰ نانولیتر مایع مغزی ـ نخاعی مصنوعی (ACSF) حاوی ۰/۱۵ پیکومول آلومینیوم (به صورت‌کلرور آلومینیم) را در هر سمت هسته کمانی خود به مدت ۲۰ روز دریافت نمودند. دو گروه دیگر حیوانات ۱۰۰نانولیتر ACSF را با pH ۷/۲ و ۳/۴ در هسته کمانی خود دریافت نمودند. گروه شاهد بعد از کانول‌گذاری هیچ‌ماده‌ای دریافت نکرد. پس از این مدت حیوانات با تیوپنتال سدیم (نسدونال) بیهوش شدند و مجاری دفران واپیدیدیم از بدن آنها خارج و وزن گردید. این دو ارگان در سرم فیزیولوژی قرار گرفتند و پس از خرد کردن ورقیق‌سازی مناسب، شمارش اسپرم با لام هموسیتومتر انجام شد و تعداد اسپرم در گرم بافت این مجاری محاسبه‌گردید. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که تعداد اسپرم در گرم بافت مجاری دفران و اپیدیدیم گروه شاهد۳/۷×۶۷/۲ و ۳/۱×۱۰۷/۹ میلیون و در گروه آزمایش اول به ترتیب ۲/۹×۴۵/۰۰ و ۴/۹×۶۷/۳ میلیون بود.وزن این مجاری در گروه شاهد به ترتیب ۲/۵×۱۱۷/۵ و ۱۶/۳×۵۱۵ میلی‌گرم و در گروه آزمایش اول۵/۰۱×۱۰۳/۵ و ۱۹/۲×۴۶۲/۳ میلی‌گرم بود. میزان تستوسترون گروه شاهد و گروه

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

آزمایش اول به ترتیب۰/۴×۲/۱۱ و ۰/۲۸×۰/۸ ng/ml بود. این نتایج نشان می‌دهد که مقادیر فاکتورهای تولید مثل در گروه آزمایش کاهش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد پیدا کرده است (P۰/۰۵»). تفاوت معنی‌داری بین مقادیر متغیرها بین گروه‌شاهد و دو گروه آزمایش دیگر مشاهده نگردید. این بررسی نشان داد که تزریق کلرور آلومینیوم در هسته کمانی‌موش‌های صحرایی نر موجب کاهش تعداد اسپرم در بافت مجاری دفران، اپیدیدیم و کاهش میزان تستوسترون‌سرم و وزن این ارگان‌ها می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آلومینیوم، هسته کمانی، دفران، اپیدیدیم، شمارش اسپرم، تستوسترون

مقدمه

آلومینیوم فلزی است که در صنایع هواپیماسازی، تهیه‌ظروف آشپزخانه و ترکیبی از آن به فرمول شیمیایی AL(OH۳)جهت زلال نمودن آب آشامیدنی مورد استفاده قرار می‌گیرد تاضمن رسوب نمودن، املاح موجود در آب را ته‌نشین نماید (۱).این عنصر از طریق داروها، پوست صدمه دیده و دستگاه تنفس به‌ویژه در کارگران صنایع و معادن آلومینیوم جذب و وارد بدن‌می‌شود (۲۳،۱۵،۸). در بیماران مبتلا به نارسایی مزمن کلیه که‌دیالیز می‌شوند، این عنصر همراه مایع دیالیز وارد بدن‌می‌شود (۴). رسوب آن در بافت‌های افراد مبتلا به کم خونی‌بیشتر از افراد سالم است (۱۹). تزریق درون صفاقی کلرورآلومینیوم به موش صحرایی، کلیرانس کراتینین را تغییر داده وغلظت ادراری یون‌های دو ظرفیتی کلسیم و منیزیم را کم‌می‌کند (۱۴،۵). افزایش سطح سرمی این عنصر موجب اختلال درکار آنزیم‌هایی می‌گردد که یک عنصر فلزی به عنوان کوآنزیم درساختمان خود دارند (۱۲). آلومینیوم انتقال پیام از غشاء سلول رانیز دچار اختلال می‌کند (۱۱). مسمومیت با این یون موجب کم‌خونی، اختلالاتی در یادگیری و حافظه می‌شود و یکی ازکاندیدهای عامل ایجاد کننده بیماری فراموشی دوران پیری(Alzheimer disease) است (۲۵،۱۸،۱۶،۱۰). آلومینیوم برسیستم نوروانـدوکرین اثر می‌کند (۲). این عنصر موجب تأخیربلوغ جنسی در موش صحرایی می‌شود (۷). در کارگران معادن‌آلومینیوم که سطح سرمی این عنصر بالاست، میزان هورمون‌هایTSH و پرولاکتین کاهش می‌یابد (۳).

بیماران مبتلا به نارسایی مزمن کلیه که دیالیز می‌شوند و سطح‌آلومینیوم سرم آنها بالاست، قدرت باروری کمتری دارند (۲۴).بدین ترتیب احتمال دارد که اختلال در ترشح گونادوتروپین‌ها دراین بیماران به دلیل غلظت بالای آلومینیوم سرم این افرادباشد (۲۴). کلسیم در آزاد شدن ماده میانجی سیناپسی از انتهای‌آکسون‌ها نقش اساسی ایفا می‌کند (۶). آلومینیوم از راه‌های‌مختلف از جمله کانال‌های حساس به ولتاژ(VoltageSensitiveCalciumChannel)VSCC و لیگاندی(Ligand Gated Calcium Channel) LGCC کلسیم واردسلول‌های بدن می‌شود (۱۳). آلومینیوم قادر است کانال‌های‌کلسیمی حساس به ولتاژ را مهار نماید (۱۷،۹). تجربیات‌نشان داده است که کانال‌های کلسیمی حساس به ولتاژ دررهایش هورمون آزاد کننده گونادوتروپین‌ها(GnRH:GonadotropinReleasingHormone) از انتهای‌آکسون نورون‌های سازنده آن که بیشتر در هسته کمانی(ArcuateNucleus) هیپوتالاموس قرار دارند، دخالت‌دارند (۲۲). در سلول‌های گونادوتروپ دو نوع کانال کلسیم‌حساس به ولتاژ L و T وجود دارند (۲۱). چون

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

قدرت باروری درافراد مبتلا به نارسایی مزمن کلیه کم و به دلیل وجود آلومینیوم درمایع دیالیزی، سطح آلومینیوم سرم آنها بالاست، این بررسی‌جهت نشان دادن اثر تزریق تجربی آلومینیوم در هسته کمانی و اثرآن بر دستگاه تناسلی (مجاری اپیدیدیم، دفران و تعداد اسپرم این‌ارگان‌ها) انجام شد.

روش کار

موش‌های صحرایی نر آلبینو (Ratus Ratus) ۷-۵ ماهه درمحدوده وزنی ۲۳۵ الی ۳۴۷ گرم انتخاب و در شرایط دوازده‌ساعت روشنایی و دوازده ساعت تاریکی با دمای ۳۰-۲۵ درجه‌سانتی‌گراد و دسترسی آزاد به آب و غذا نگهداری شدند. حیوانات‌به مدت ۲۴ ساعت از غذا محروم و پس از وزن شدن با ترازوی‌دیجیتال BA, 400, (S, Sartorious آلمان، وزن اولیه)، با تزریق‌درون صفاقی کتامین (GedeonRichcerChemicalWorksLTBمجارستان) به مقدار ۱۵۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم‌وزن بدن بی‌هوش شدند. حیوان در دستگاه استروتاکسیک قرارگرفت و با در نظر گرفتن شاخص برگما از سطح استخوان و بااستفاده از اطلس Plegrino و با مشخصات:

= Dorsal Ventral) DV)۸mm

×(Medial Lateral) ML=۰/۴mm

+=Anterior Posterior) AP)۱mm

عمل کانول‌گذاری به صورت دو طرفه انجام گرفت. جنس کانول راهنما از استیل زنگ‌نزن و سر سوزن شماره ۱/۲-۲۰ باقطر خارجی ۰/۹ میلی‌متر بود. کانول راهنما از طریق کاشتن دوعدد پیچ مناسب و با استفاده از سیمان دندانپزشکی در سطح‌استخوان به جمجمه محکم شد. دوران بهبودی بعد از عمل‌جراحی بین ۱۰-۷ روز بود (۲۰).

پس از این مدت، هیچ گونه‌تزریقی به یک گروه از حیوانات انجام نشد (شم کنترل،۱۲=تعداد). گروه دوم (۱۴=تعداد) ۱۰۰ نانولیتر مایع مغزی نخاعی مصنوعی ACSF(ArtifitialCereberoSpinal Fluid) که حاوی ۰/۱۵ پیکومول آلومینیوم به صورت کلرور آلومینیوم‌بود، در هسته کمانی هر سمت به مدت ۲۰ روز (برای پوشش‌دادن حداقل یک دوره اسپرماتوژنز) دریافت نمودند (۲۰).تزریق به صورت روزانه و بین ساعات ۱۱-۸ صبح انجام شد.

برای کنترل اثر حجم، گروه سوم (۱۱=تعداد) در این مدت درهسته کمانی هر طرف ۱۰۰ نانولیتر ACSF با pH=۷/۲ دریافت‌نمودند. برای کنترل اثر pH، گروه چهارم (۱۲=تعداد) برای مدت۲۰ روز مورد تزریق ۱۰۰ نانولیتر ACSF با pH =۳/۴ در هسته‌کمانی هر سمت قرار گرفتند. پس از این مدت حیوانات باتیوپنتال سدیم (نسدونال، Sepia) عمیقاً بیهوش و با برشی‌مناسب در ناحیه اینگوینال، مجاری دفران، اپیدیدیم راست وچپ خارج شد و وزن گردید. این دو ارگان در سرم فیزیولوژی‌قرار گرفت و پس از خرد کردن و رقیق سازی مناسب، شمارش‌اسپرم با لام هموسیتومتر انجام شد (۱۸). خون‌گیری از عروق‌گردن حیوان برای اندازه‌گیری هورمون تستوسترون انجام و پس‌از جدا نمودن سرم، این هورمون با تکنیک رادیو ایمونواسی‌اندازه‌گیری شد. برای کسب اطمینان از محل تزریق، پس ازخروج ارگان‌های مورد مطالعه از بدن حیوان، به کانول جمجمه۵۰ نانولیتر رنگ تیونین تزریق و سر حیوان جدا می‌شد. پس ازحذف استخوان‌های جمجمه، مغز به داخل فرمالین ۱۰ درصدمنتقل می‌شد تا برای برش برداری آماده گردد. سپس محل تزریق‌با اطلس مقایسه شد.

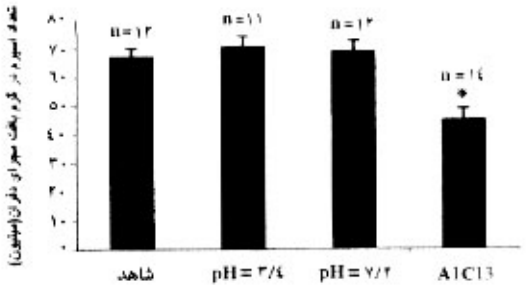
اگر جایگاه تزریق با اطلس مغایر بود، نتایج‌مربوط به این حیوان حذف می‌شد.

نتایج به صورت SE×mean بیان شده است و جهت‌محاسبات آماری از دو نوع آزمون آنالیز واریانس و studentt-test استفاده گردید و مقادیر P۰/۰۵« معنی‌دار تلقی شد.

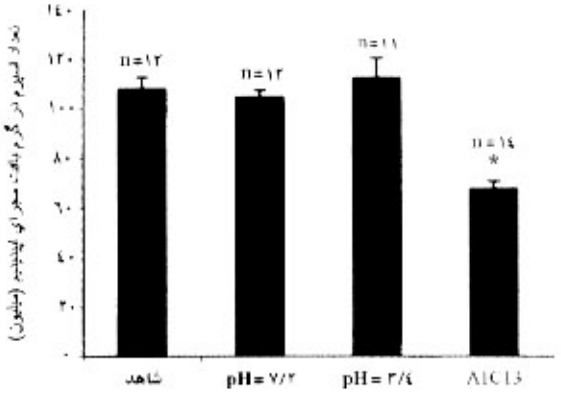
نتایج

نتایج این بررسی نشان داد که تعداد اسپرماتوزوئید در گرم‌بافت مجرای دفران در گروه کنترل ۶۷/۳×۳/۷ میلیون و در گروه‌آزمایش که ACSF حاوی AlCl3 با غلظت ۰/۱۵ پیکومول‌آلومینیوم به فرم کلرور را در هسته کمانی دریافت نمودند،۲/۹×۴۵/۰۰ میلیون بود که نسبت به گروه شاهد کاهش‌معنی‌داری را نشان می‌دهد (P۰/۰۵«). تعداد اسپرماتوزوئید درگرم بافت مجرای دفران گروه‌های آزمایش که ACSF با pH=۷/۲ وACSF با pH=۳/۴ را در هسته کمانی دریافت نمودند، تفاوت‌معنی داری را نسبت به گروه شاهد نشان نداد (نمودار ۱).

تعداد اسپرماتوزوئید در گرم بافت مجرای اپیدیدیم گروه‌شاهد، ۳/۱×۱۰۷/۹ میلیون و در گروه آزمایش که ACSF حاوی AlCl3 را به صورت کلرور در هسته کمانی دریافت نمودند،۴/۹×۶۷/۳ میلیون بود که نسبت به گروه شاهد کاهش معنی‌داری‌نشان می‌دهد (P۰/۰۵«). تعداد اسپرماتوزوئید در گرم بافت‌مجرای اپیدیدیم گروه‌های آزمایش که ACSF با pHV/۲= وACSF با pH۳/۴= در هسته کمانی دریافت نمودند، تفاوت‌معنی‌داری با گروه شاهد نشان نداد (نمودار ۲).



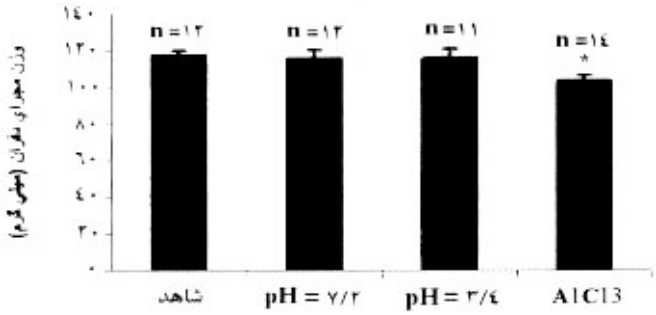
نمودار ۱: *تعداد اسپرم در گرم بافت مجرای دفران گروه شاهد و گروه‌های آزمایش که به مدت ۲۰ روز در هسته کمانی خود مورد تزریق ۲۰ نانولیتر مایع مغزی ـ نخاعی مصنوعی با pH ۷/۲ و ۳/۴ و یا حاوی کلرور آلومینیوم قرار گرفتند. P<۰/۰۵ **



نمودار ۲: *تعداد اسپرم در گرم بافت مجرای اپیدیدیم گروه شاهد وگروه‌های آزمایش که به مدت ۲۰ روز در هسته کمانی خود مورد تزریق۲۰۰ نانولیتر مایع مغزی ـ نخاعی مصنوعی با pH ۷/۲ و ۳/٤ و یاحاوی کلرور آلومینیوم قرار گرفتند. P۰/۰ > x*

وزن مجرای دفران گروه شاهد ۲/۸×۱۱۷/۵ میلی‌گرم و درگروه آزمایش که ACSF حاوی AlCl3 را در هسته کمانی دریافت‌نمودند، ۵/۰۱×۱۰۳/۵ میلی‌گرم بود که

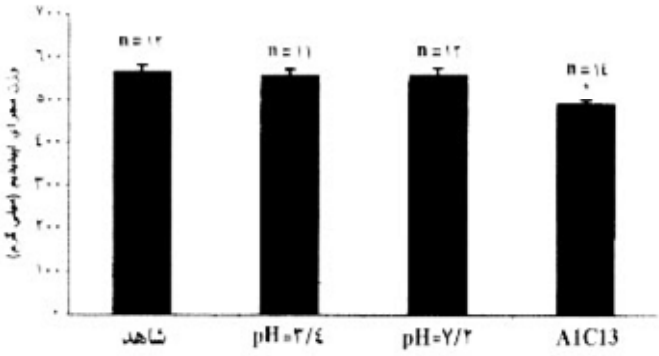
نسبت به گروه شاهدکاهش معنی‌داری نشان می‌دهد (P۰/۰۵»). وزن این اندام درگروه‌های آزمایش که ACSF با ۷/۲pH و یا ۳/۴ در هسته کمانی‌دریافت نمودند، تفاوت معنی‌داری نسبت به گروه شاهد نشان‌نداد (نمودار ۳). وزن مجرای اپیدیدیم در گروه شاهد۱۶/۳×۵۱۵/۴ میلی‌گرم و در گروه آزمایشی که ACSF حاوی AlCl3 را دریافت نمودند، ۱۹/۲×۴۶۲/۳ میلی‌گرم بود که نسبت‌به گروه شاهد کاهش معنی‌داری نشان می‌دهد (P۰/۰۵»). وزن‌مجرای اپیدیدیم گروه‌های آزمایش که ACSF با pH۷/۲= وACSF با pH۳/۴= دریافت نمودند، تفاوت معنی‌داری نسبت به‌گروه شاهد نشان نداد (نمودار ۴).



نمودار ۳: *وزن مجرای دفران گروه شاهد و گروه‌های آزمایش که به‌مدت ۲۰ روز در هسته کمانی خود مورد تزریق ۲۰۰ نانولیتر مایع مغزی- نخاعی مصنوعی با pH ۷/۲، ۳/٤ و یا حاوی کلرور آلومینیوم قرارگرفتند. x >P۰/۰۵*

میزان هورمون تستوسترون در گروه شاهد۲/۱۱×۰/۴۷ng ml و در گروه آزمایش که ACSF حاوی AlCl3در هسته کمانی دریافت نموده بود، ۰/۸×۰/۲۸ng ml بود که‌نسبت به گروه شاهد کاهش معنی‌داری را نشان می‌دهد(P۰/۰۵)».

مقایسه ارگان‌های تناسلی (مجاری دفران و اپیدیدیم) راست‌و چپ گروه‌های مورد بررسی تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.



نمودار ٤: *وزن مجرای اپیدیدیم گروه شاهد و گروه‌های آزمایش که به‌مدت ۲۰ روز در هسته کمانی خود مورد تزریق ۲۰۰ نانولیتر مایع مغزی- نخاعی مصنوعی با pH ۷/۲، ۳/٤ و یا حاوی کلرور آلومینیوم قرارگرفتند. x >P۰/۰۵*

بحث

نتایج این بررسی نشان می‌دهد که تعداد اسپرماتوزوئید در گرم‌بافت مجاری دفران و اپیدیدیم، وزن مجاری دفران و اپیدیدیم‌بیضه در گروه آزمایش که ACSF حاوی کلرور آلومینیوم به مدت۲۰ روز در هسته کمانی خود، روزانه دریافت نمودند، نسبت به‌گروه شاهد کاهش معنی‌داری دارد. اما مقایسه این فاکتورها درگروه‌های آزمایش که در این مدت ACSF با pH=۷/۲ و ACSF باpH۳/۴= را در هسته کمانی دریافت نمودند، نسبت به گروه‌شاهد تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. Domingo و

همکاران در سال ۱۹۸۷ اثر تجویز خوراکی آلومینیوم بر تولید مثل موش‌صحرایی را بررسی نمودند (۷) که با نتایج حاصل از این بررسی هم‌خوانی ندارد. احتمالاً به این دلیل که ترکیب مورد استفاده آنهانیترات آلومینیوم از طریق آب آشامیدنی بوده است، اما ترکیب به‌کار گرفته شده در این بررسی کلرور آلومینیوم از طریق تزریق‌مرکزی انجام شده است. بررسی‌های انجام شده نشان داد که اثرتزریق آلومینیم در هسته کمانی بر روی این فاکتورها تاکنون گزارش نشده است. اما تجویز عناصر سنگین، از جمله آلومینیوم‌در سایر نقاط سیستم عصبی کمابیش مطالعه شده است. کاربردآلومینیوم و سرب در محیط کشت سیناپتوزوم‌های حاوی استیل‌کولین، مانع رهایش این ماده میانجی شده است (۹). تزریق‌کلرور آلومینیوم در هیپوکامپ موش‌های صحرایی نر موجب‌کاهش یادگیری آنها نسبت به گروه شاهد شده است (۶). علت‌این کاهش را دخالت آلومینیوم در رهایش گلوتامات ومیانجی‌های نورونی دیگر دخیل در روند یادگیری عنوان‌نموده‌اند (۶). پس با توجه به وجود کانال‌های حساس به ولتاژکلسیم موجود در نورون‌های هسته کمانی و دخالت کلسیم درسنتز و رهایش هورمون آزاد کننده گونادوتروپین‌ها و اثرآلومینیوم به عنوان مهارگر این کانال‌ها در سایر مناطق مغز (۶)،کاهش معنی‌دار این فاکتورها را این گونه می‌توان توجیه کرد:

۱ـ تزریق آلومینیوم در هسته کمانی، احتمالاً موجب مهارکانال‌های حساس به ولتاژ کلسیم موجود در نورون‌های سازنده‌هورمون GnRH شده است و میزان سنتز این هورمون را کاهش‌داده است. شاید آلومینیوم از این طریق یا دخالت در روندپیدایش تغییرات خود به خودی پتانسیل‌های غشاء این نورون‌هاکه وابسته به کلسیم است، در ترشح GnRH ایجاد اختلال نموده‌است (امکان اندازه‌گیری این هورمون وجود نداشت).

۲ـ آلومینیوم احتمالاً با ورود به داخل این سلول‌ها توانسته‌است بر مولکول DNA اثر نموده و از طریق مهار روندنسخه‌برداری، سنتز این هورمون را در این مرحله و یا ترجمانm-RNA در سطح ریبوزوم را دچار اختلال نموده و از این طریق‌موجب کاهش این هورمون شود که خود نیاز به بررسی بیشتردارد. کاهش احتمالی میزان سنتز این هورمون از طریق کاهش‌احتمالی گونادوتروپین‌ها موجب تغییرات ذکر شده در حیوانات‌مورد مطالعه گردیده است، که مکانیسم دقیق آن نیاز به مطالعه‌بیشتر دارد.

این بررسی نشان داد که تزریق آلومینیوم به صورت کلرور درهسته کمانی موش‌های صحرایی نر موجب کاهش تعداد اسپرم درگرم بافت مجاری دفران، اپیدیدیم و کاهش میزان تستوسترون‌سرم و کاهش وزن این ارگان‌ها می‌شود.

با توجه به نتایج حاصل از این بررسی پیشنهاد می‌شود جهت‌کاهش یا حذف اثر سمیت آلومینیوم بر شاخص‌های باروری دربیماران مبتلا به نارسایی مزمن کلیه از ترکیباتی جهت خنثی‌نمودن اثر این یون استفاده شود و یا به گونه‌ای مایع دیالیز را تغییرداد تا فاقد آلومینیوم و یا میزان کمتر این یون باشد.

Summary

The Effect of Aluminium Chloride Injection in Arcuate Nucleus on Sperm Count and the Weight of VasDeferens and Epididymis in Rat

MR. Shahraki, PhD[1]., S. Zahedi Asl, PhD[2]; and AR. Sarkaki, PhD.[3]

1. Assistant Professor of Physiology, Zahedan University of Medical Sciences and Health Services, Zahedan, Iran

2. Professor of Physiology, 3. Assistant Professor of Physiology, Ahwas University of Medical Sciences and Health Services,Ahwaz, Iran

Aluminium is a blocker of voltage sensitive calcium channels which entere the body from differentsources. This ion interferes with biological function of Ca++ion. Because GnRH synthesis, secretion and spermatogenesis are dependent on calcium ion, this study was performed to investigate the effect ofaluminium on vas deferens and epididymis sperm count and weight of these organs in male rats. Thestudy was performed on four group of rats (n=49), in whom the arcuate nucleus was bilateralycannulated by sterotaxic surgery. Test group recieved 100 nl ACSF containing 0.15 pmol aluminium ineach side of the arcuate nucleus for 20 days. Two groups of animals were recieved the same volume ofACSF with pH=7.2 and 3.4. The sham control group did not recieve any agent after cannulation. At theend of experiment, animals were anesthetised with nesdonal (sodium thiopental) and then vas deferensand epididymis were removed and weighted. These organs were cut and diluted with normal saline.Sperms were counted by hemocytometer and calculated per gram of tissuse. Results showed that spermcount per gram of tissue in vas deferens and epididymis control group were 107.9×3.1, 76.2×3.7 millionand in test group 45.0×2.9, 67.3×4.9 million respectively (P<0.05). The weight of these organs in AlCl3group were 103.5×5.01 and 462.3×19.2 mg, and in control group were 117.5×2.5 and 515×16.3 mgrespectively. The value of testosterone in control and test groups were 2.11×0.4 and 0.8×0.28 ng/ml(P<0.05). Overall the results indicate that injection of aluminium in male rat arcuate nucleus, candecrease sperm count in vas deferens and epididymis. In addition the weight of this organs and serumtestosterone were also decreased.

Journal of Kerman University of Medical Sciences, 2000; 7(3): 115-121

Key Words:*Aluminium, Arcuate nucleus, Deferens, Epididymis, Sperm count, Testosterone*

منابع

۱. واسر، جی: شیمی عمومی توصیفی. مترجم: غیاثی، مهران: جلد دوم، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۶۸، ص۵۷۲-۵۶۷.

2.Agarwal SK, Ayyash L, Gourley CS, Levy J and Faber K. Evaluation of developmental neuroendocrine and reproductive toxicology of aluminium.*Fd Chem toxicol*1995; 34(1): 49-53.

3.Alessio L, Apostoli P, Ferioli A,*et al.*Behavior of biological indicators of internal dose and some neuro-endocrine test in aluminium workers.*Med Lav* 1989; 80(4): 290-300.

4.Altman P, Plowman D, Marsh F and Cunningham J. Aluminium chelatontherapy in dialysis patients: Evidence for inhibition of hemoglobin synthesis by low levels of Aluminium.*Lancet* 1988;1(8593): 1012-1015.

5.Busselberg D, Platt B, Michael D, Carpenter DO and Hass HL. Mammalian voltage-activated calcium channel currents are blocked by Pb2+, Zn2+ and AL3+.*J Neurophysiol*1994; 71(4): 1491-1497.

6.Carlos A and*et al.* Mechanism of aluminium induced microcytosis. Lessons from accidental aluminium intoxication. *Kid Inter*1995; 47: 164-168.

7.Domingo JL, Paternain JL, Liobet JM and Corbella J. The effects of aluminium ingestion on reproduction and postnatal survival in rats.*Life Sci*1987; 41(9): 1127-1131.

8.Domingo JL, Gomez M, Sanchez DJ, Llobet JM and Corbella J. Effect of various dietary constituents on gastrointestinal absorption of aluminium from drinking water and diet.*Res Commun Chem Pathol Pharmacol*1993;79(3): 377-380.

9.Golub MS, Keen CL and Greshwin ME. Neurodevelopmental effect of aluminium in mice.*Neurotoxicol Teratol*1992; 14(3): 177-182.

10.Greger JL, Chang MM and Macneil GG. Tissue turnover of aluminium and Ga-67: Effect of iron status.*Proc Soc Exp Biol Med*1994; 207(1): 89-96.

11.Haug A, Shi B and Vitorello V. Aluminium interaction with phosphoinositide-associated signal transduction.*Arch Toxicol*1994; 68(1):1-7.

12.Jones DL and Kochian LV. Aluminium interaction with plasma membrane lipids and enzyme metal binding sites and its potential role in Al cytotoxicity.*FEBS Lett*1997; 400(1): 51-57.

13.Koenig ML and Jope RS. Aluminium inhibits the fast phase of Voltage-Dependent Calcium

influx into synaptosome.*J Neurochem* 1987; 49(1): 316-320.
14.Liu GX and Nordberg GF. Nephro-toxicities of aluminium and/or cadmium-metallothionein in rats: Creatinine excretion and metabolism of packages.*Food Addit Contam*1992; 9(3): 213-223.
16.Mills LR, Niesen CE, So AP, Carlen PL, Spigelman I and Jones OT. N-type Ca2+channels are located on somata, dendrites and a subpopulation of dendritic spines on live Hippocampal pyramidal neurons. *J Neurosci*1994; 14(11 pt 2): 6815-6824.
17.Miyake A. Role of Calcium ion inreproductive physiology.*Nippon Sanka Fujinka Zasshi*1992; 44(8): 976-981.
18.Pant N, Stivastava SC, Prasad AK, Shankar R and Srivastava SP. Effects of carbanyl on the rat's male reproductive system.*Vet Hum Toxicol* 1995; 37(5): 421-425.
19 Rosenlof K, Fyhrquist F and Tenhunen R. Erythropoietin, Aluminium and anemia in patients on hemodialysis. *Lancet*1990; 335(8684): 247-249.
20.Solomon PR, Koota D and Pendlebury WW. Disrupted retention of the classically conditioned nictitating membrane response in thealuminium-intoxicated rabbit using electrical stimulation of the brain as a conditioned stimuluse.*Neurobiology Aging*1990; 11(5): 523-528.
21.Stutzin A, Stojikovic SS, Catt KJ and Rojas E. Characteristics of two types o calcium channels in rat pituitary gonadotrophs.*Am J Physiol*1989; 257(5pt 1): c865-c874.
22.Tse A, Tse FW, Almers W and Hille B. Rhythmic exocytosis stimulated by GnRH-induced calcium oscillations in rat gonadotropes.*Science*1993; 260(5104):82-84.
23.Whitehead MW, Farrar G, Christie GL,Blair JA, Thompson RP and Powell JJ. Mechanisms of aluminium absorption in rats.*J Clin Nutr*1997; 65(5): 1446-1452.
24.Yamamoto Y, Sofikitis N and Miyagawa I. Effects of chronic renal failure on hypothalamo-pituitary-testicular axis function and fertility in rats.*Int J Uorol* 1996; 3(6): 484-490.
25.Yokel RA, Allen DD and Meyer JJ. Studies of aluminium neurobehavioral toxicity in the intact mammel.*Cell and Mol Neurobiol*1994; 14(6): 791-808.
selected essential metals.*Pharmacol Toxicol*1995;77(2): 155-160.
15.Liukkonen Lilja H and Piepponen S.Leaching of aluminium from aluminium dishes and