پژوهنده (مجله پژوهشي دانشگاه علوم پزشكي شهيد بهشتي)
سال سيزدهم, شماره ۲ , پي در پي ۶۲ ، صفحات ۱۰۷ تا ۱۱۳
خرداد و تير ۱۳۸۷

تاريخ دريافت مقاله ۸۵/۹/۲۱
تاريخ تجديد نظر ۸۶/۳/۶
تاريخ پذيرش مقاله ۸۶/۸/۳۰

بررسی اثر دانه کتان (بزرک) بر سطح چربی های خون

دكتر فرزاد جلالي[۱]، دكتر كريم الله حاجيان[۲]، دكتر محمود برادران[۳] *، دكتر علي اكبر مقدم نيا[۴]

چكيده

سابقه و هدف: *بزرک (دانه کتان) داراي مقادير زيادي از اسيدهاي چرب امگا ۳ مي باشد و گمان مي رود نقش مهمي در كاهش چربي هاي سرم داشته باشند. اين مطالعه به منظور تعيين اثر آن بر روي چربي هاي سرم اجرا شد.*

مواد و روش ها: *چربي خون در ۵۶ بيمار هايپرليپيدميک قبل و بعد از مصرف خوراكي بزرک (با مقدار ۶ گرم در روز به صورت بيسكويت همراه با يک رژيم غذايي ساده در طي ۳ ماه) اندازه گيري گرديد. نتايج با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون Paired-t test مورد تحليل قرار گرفتند.*

يافته ها: *۵۶ بيمار (۱۹ مرد و ۳۷ زن) با ميانگين سني ۹/۶±۲/۵۶ مطالعه شدند. كاهش ۱۰/۲% كلسترول، ۳۵% تري گليسيريد، ۱۸/۸% LDL به لحاظ آماري معني دار بود (در همه موارد P < ۰/۰۰۱). كاهش ۱/۴۵ درصدي سطح HDL معني دار نبود. كاهش نسبت Chol/HDL و هم چنين LDL/HDL نيز به لحاظ آماري معني دار بود (به ترتيب P < ۰/۰۱ و P < ۰/۰۰۱).*

نتيجه گيري: *پودر بزرک همراه با رژيم ساده غذايي، سطح چربي هاي خون را به صورت واضحي كاهش مي دهد بنابراين توصيه مي شود كه روزانه ۶ گرم از دانه كتان (بزرك) به عنوان مكمل رژيم ساده غذايي، جهت كاهش چربي هاي خون استفاده شود.*

واژگان كليدي: *چربي خون بالا ، دانه بزرک ، كلسترول ، تري گليسيريد ، **LDL** ، **HDL***

مقدمه

بيماري هاي قلبي- عروقي يكي از علل شايع مرگ و مير و بيماري در جهان هستند و بالابودن چربي خون يكي از عوامل خطر در اين بيماري ها است. بررسي هاي اوليه و ثانويه نشان داده است كه برنامه هاي مداخله اي كه منجر به كاهش سطح چربي سرم مي گردند خطر مشكلات عروق كرونر را كاهش داده و موجب تحليل پلاک هاي آترواسكلروتيک در عروق كروندي مي شوند. به همين خاطر مركز ملي كلسترول در ايالات متحده توصيه به برنامه مداخله اي در عموم جامعه كرده است. اين توصيه در ابتدا تأكيد بر كنترل رژيم غذايي و فعاليت هاي فيزيكي دارد اما به دلايل ژنتيكي، بسياري از افراد با چربي خون بالا ممكن است به رژيم هاي غذايي ساده، به تنهايي پاسخ ندهند در اين صورت تجويز دارو براي كاهش سطوح چربي خون توصيه مي شود.

به دليل قيمت بالا و عوارض جانبي داروها، روش غير دارويي اولين اقدام در كنترل سطح چربي خون مي باشند. وجود چربي در رژيم غذايي براي حفظ سلامتي ضروري است. چربي ها تأمين كننده انرژي لازم بدن و منبع اسيدهاي چرب و ويتامين هاي مورد نياز بدن مي باشند (۱).

مطالعات انجام شده نشان داده اند كه سطح سرمي كلسترول و تري گليسيريد ارتباط مستقيمي با نوع و مقدار چربي مصرف شده دارند. اسيدهاي چرب اشباع باعث

۱ . دانشيار ، گروه قلب وعروق ، دانشگاه علوم پزشكي بابل
۲ . استاديار ، گروه پزشكي اجتماعي ، دانشگاه علوم پزشكي بابل
۳ * . نويسنده مسؤول: استاديار ، گروه فارماكولوژي ، دانشگاه علوم پزشكي بابل . آدرس براي مكاتبه: بابل ، خيابان گنج افروز ، دانشگاه علوم پزشكي بابل ، گروه فارماكولوژي . تلفن: ۰۱۱۱-۲۲۵۲۰۷۱ . پست الكترونيک: **mahmoud_baradaran2@ yahoo.com**
٤ . : استاد ، گروه فارماكولوژي ، دانشگاه علوم پزشكي بابل

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

افزايش سطح سرمي كلسترول تام مي شوند در حالي كه اسيدهاي چرب چند غير اشباع Poly - Unsaturated Fatty Acids (PUFA) يا اسيدهاي چرب تک اشباع Mono- Unsaturated Fatty Acids سطح سرمي كلسترول تام را پايين مي آورند (۴-۲). اسيدهاي چرب ضروري شامل: امگا ۶ لينولئيک اسيد (LA) و امگا ۳ آلفا لينولنيک (LNA) مي باشند. اين اسيدهاي چرب چند غير اشباع (PUFA) بوده و بايستي توسط رژيم غذايي روزانه به بدن برسند (۵ و۶).

سازمان WHO و FAO توصيه مي نمايند كه حداقل ۱۵% انرژي دريافتي روزانه با اين اسيدهاي چرب تأمين گردد. هم چنين نسبت LA به LNA بايستي بين ۵ به ۱ تا ۱۰ به ۱ باشد. علاوه براين LA بايستي تا ۴۰% انرژي روزانه را تأمين نمايد (۱). بزرک يا كتان با نام علمي Linium Usitatissimum گياهي است كه براي استخراج روغن از دانه هايش و يا استفاده از الياف آن كشت مي گردد. روغن بزرک حاوي اسيد لينولنيک (LNA) مي باشد و تركيبات آن بستگي به نوع، اندازه دانه ها وشرايط اقليمي دارد.

در يک مطالعه از ۱۰۰ گرم دانه بزرک، ۳۵ گرم روغن بزرک (۲۰/۷ g LNA امگا ۳ و ۴/۹ g از LA امگا ۶) حاصل گرديده است (۶). در مطالعه اي ديگر نشان داده شد كه ۵۲% اسيدهاي چرب روغن بزرک حاوي LNA و ۱۷% LA مي باشند و هم چنين نسبت PUFA به اسيدهاي چرب اشباع معادل ۶/۹ بود (۷). بزرک تنها روغن گياهي است كه حاوي بيش از ۵۰% LNA مي باشد (۱۰-۸) و نسبت چربي امگا ۳ موجود در آن سه برابر بيش تر از روغن ماهي است (۶). مطالعات انجام شده بر روي اثرات چربي امگا ۳ بر چربي هاي سرم تماماً با استفاده از اسيدهاي چرب با منشأ دريايي (ماهي) انجام گرديده اند. تنها مطالعات معدودي اثرات بزرک را بر چربي هاي سرم مورد بررسي قرار داده و نتايج آن ها تا حدودي متناقض مي باشند (۱۱).

برخي از مطالعات حاكي از تأثير مثبت تركيبات موجود در بزرک بر سطوح چربي خون مي باشند (۱۴-۱۲). درحالي كه برخي ديگر از مطالعات چنين اثري را رد مي نمايند (۱۵و ۱۶). از آن جايي كه دانه هاي بزرک مهم ترين منبع اسيدهاي چرب امگا ۳ مي باشند اين مطالعه مداخله اي جهت تعيين اثر پودر دانه بزرک بر سطح چربي هاي خون در بيماراني كه به رژيم ساده غذايي پاسخ نمي دادند انجام گرديد.

مواد و روش ها

اين مطالعه از نوع مداخله اي بوده وبيماراني كه به رژيم غذايي ساده بدون درمان طي ۳ ماه جواب نداده بودند (سطح سرمي TG، Chol، LDL و HDL آن ها به سمت طبيعي شدن تغيير ننموده بود) وارد مطالعه گرديدند. طبق تعريف، رژيم ساده به شكل رژيم فاقد چربي حيواني، روغن گياهي، گوشت قرمز و يا هيچ كدام از احشاي داخلي گوسفند مانند جگر، كليه و غيره اطلاق مي شود. حداكثر ميزان مجاز مصرف زرده تخم مرغ يک عدد در هفته بود. در مجموع ۷۵ بيمار مراحل آزمايش و نمونه گيري اوليه را انجام دادند كه تمامي اين بيماران با اگاهي از مطالعه، فرم رضايت نامه را امضا كرده بودند. بيماراني وارد مطالعه مي گرديدند كه كلسترول بيش از ۲۴۰، يا TG بيش از ۳۰۰، يا HDL كم تر از ۳۰ و يا LDL بيش تر از ۱۶۰ ميلي گرم بر دسي ليتر داشتند. بيماراني كه به دليل عوارض جانبي، دانه بزرک را تحمل ننموده و هم چنين بيماراني كه مبتلا به بيماري هاي عروق كرونري يا عروق مغزي و يا هرگونه بيماري سيستميک بودند از مطالعه كنار گذاشته شدند. كار با خود روغن بزرک پروسه اي مشكل مي باشد چون بايستي در تاريكي تهيه و نگه داري گردد. فيبرهاي كتان با تحريک دفع اسيدهاي صفراوي سطح كلسترول خون را تعديل مي نمايند. از سوي ديگر چون مصرف پودر دانه هاي بزرک به تنهايي طعم بدي دارد، بنابراين جهت سهولت مصرف

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

توسط بيماران، پودر دانه هاي بزرک به صورت بيسکويت درآورده شد.

آزمايشات تجزيه روغن بزرک و تهيه بيسکويت توسط شرکت کشاورزي و صنعتي غنچه مازندران انجام گرديد. آزمايشات نشان داد که بزرک مورد استفاده حاوي ۳۹% روغن حاوي LA (۵۶/۴۹%) و LNA (۱۰/۰۸%) بود. در شمال کشور شرکت غنچه مسؤول تهيه و انجام مراحل ضد عفوني کردن محصول مي باشد. بزرک ابتدا به صورت پودر درآورده شد، سپس بصورت بيسکويت هاي ۱۲ گرمي تهيه گرديد. هر بيسکويت علاوه بر پودر بزرک حاوي آرد گندم (۲/۰۰۸ g)، پودر شکر (۳/۰۵ g)، ويتامين C (۰/۲۴ g)، بيکينگ پودر (۰/۰۰۱ g)، وانيلين (۰/۰۰۱ g) و آب (۰/۷ ml) بود. بيسکويت ها به صورت جعبه هاي ۳۳ تايي مستقيماً به بيماران تحويل داده مي شد. ميزان مصرف روزانه بزرک ۶ g (به صورت يک بيسکويت ۱۲ گرمي) بود. اين بيسکويت ها همراه با رژيم غذايي به مدت ۳ ماه مورد استفاده بيماران قرار گرفتند.

در هر دو مرحله قبل و بعد از مصرف خوراکي پودر دانه بزرک، از هر بيمار ۱۰ ml خون وريدي در حالت ناشتا گرفته شده و پس از جداسازي پلاسما آزمايشات تعيين ميزان سطح چربي خون انجام گرديد. سطح سرمي LDL و HDL به روش رنگ سنجي نهايي و تري گليسريد و کلسترول به روش اسپکتروفوتومتري (روش هاي روتين آزمايشگاهي) اندازه گيري شدند. از ۷۵ بيمار مورد مطالعه ۱۹ بيمار (۹ بيمار به علت عدم تحمل طعم بيسکويت ها و ۱۰ بيمار به علت عدم مراجعه و پي گيري بعدي) از مطالعه خارج گرديدند. نتايج حاصل از ۵۶ بيمار که همکاري آن ها توسط همراه بيمار تأييد گرديده بود با استفاده از آزمون Paired-t-test توسط نرم افزار SPSS تحليل گرديد تا اثرات معني دار اين برنامه مداخله اي بر کاهش سطح سرمي چربي خون کشف گردد. سطح معني دار اختلاف ها روي $P < ۰/۰۵$ قرار داده شد.

يافته ها

۵۶ بيمار (۱۹ مرد و ۳۷ زن) با متوسط (SD ±) سن (۶/۹ ±) ۵۶/۲ سال و دامنه سني ۳۰ تا ۷۹ سال مورد مطالعه قرار گرفتند. قبل و بعد از مداخله به ترتيب ميانگين کلسترول ۲۵۸/۴۴ mg/dl و ۲۳۲ mg/dl ، تري گليسيريد ۱۲۶/۵۷ ± ۲۸۹/۹۲ و ۸۲/۵۴ ± ۲۲۵/۰۷، LDL ۵۲/۸۷ ± ۱۷۳/۸۲ و ۳۹/۹۴ ± ۱۴۱/۱۲ و HDL ۲۵/۶۶ ± ۴۳/۸۹ و ۱۳/۸۹ ± ۴۴/۵۳ ميلي گرم در دسي ليتر بود. کاهش۱۰/۲% کلسترول، ۳۵% تري گليسيريد، ۱۸/۸% LDL به لحاظ آماري معني دار بود (در همه موارد $P < ۰/۰۰۱$). کاهش ۱/۴۵ درصدي سطح HDL معني دار نبود. کاهش نسبت Chol/HDL و هم چنينLDL/HDL نيز به لحاظ آماري معني دار بود (به ترتيب $P < ۰/۰۱$ و $P < ۰/۰۰۱$).

بحث

نتايج به دست آمده نشان داد که مصرف پودر دانه بزرک همراه با رژيم ساده غذايي به طور واضحي ميانگين سرمي کلسترول، تري گليسريد و LDL را کاهش مي دهد ولي اثري بر سطح سرمي HDL ندارد.

اين يافته ها با يافته هاي قبلي مبني بر اثر کاهندگي اسيدهاي چرب چند غير اشباع روي کلسترول تام خون هم خواني دارد (۲و۴و۱۷و۱۸). مخصوصاً اسيدهاي چرب امگا ۳، سطح سرمي کلسترول تام خون را کاهش مي دهد (۳و۱۹). هر چند Alekseeva و همکارانش (۲۰) و Eristland و همکارانش (۲۱) هيچ گونه اثر معني داري از بزرک و اسيد چرب امگا ۳ بر روي سطح سرمي کلسترول پيدا ننمودند. اين اختلافات ممکن است مربوط به عوامل اجتماعي، ارتباط ژنتيک با هايپر ليپيدمي، رژيم غذايي زمينه اي، مقدار يا راه تجويز و مدت مطالعه باشد.

از سوي ديگر Kim و همکارانش گزارش نموده اند که مصرف بزرک در بيماران مبتلا به هايپرليپيدمي منجر به

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

کاهش کلسترول تام خون تا ۲۵% مي گردد (۶). اين مقدار خيلي بيش تر از آن چيزي است که ما در اين مطالعه (۱۰/۲%) به دست آورده ايم، درمطالعه حاضر براي جلوگيري از بروز عـوارض جانبـي، بزرک با حـداقل مقـدار تجويز شده است بنابراين اين امکان وجود دارد که اختلاف مشاهده شده بين دو مطالعه ناشي از اين اختلاف مقدار بزرک باشد. هر چند که مصرف اسيدهاي چرب امگا ۶ باعث افزايش غلظت سـرمي تـام کلسترول مي گردد (۲۲). بزرک عمـدتاً حاوي اسيدهاي چرب امگا ۳ مي باشد (۹و۱۰). براساس نظر بسياري از محققين اين نوع از اسيدهاي چرب مسؤول کاهش غلظت سرمي تري گليسريدها مي باشند. يافته هاي ما نيز نشان مي دهد که اختلاف ميانگين تري گليسريد معادل ۶۴/۸ mg/dl با کاهـش ۲۳/۳% مـي باشـد. اين نتـايج هم چنين با نتايج گزارش شده در مورد اثرات اسيدهاي چرب امگا ۳ و بزرک بر روي سطح سرمي تري گليسريد مطابقت دارد (۷و۹و۲۵-۲۳).

نتايج حاصل از اين مطالعه با نتايج گزارش شده توسط Alekseeva و همکارانش که نشان دادند بزرک سطـح سرمي تري گليسـريد را تغـيير نمي دهـد (۲۰) در تضـاد مي باشد. البته در آن مطالعه بيماران ديابتي مورد بررسي قرار گرفته که در مطالعه حاضر چنين بيماراني اساساً وارد مطالعه نمي شدند.

Kim و همکارانش هم چنين گزارش نمودند که مصرف روزانـه بزرک منـجر بـه کاهـش ۶۵% در سطـح سـرمي تري گليسريد مي شود (۶). عدد به دست آمده توسط ما در اين مطالعه ۲۲/۳% بود. علت اين اختلاف مي تواند ناشي از اختلاف مقدار (مقدار حداقل مورد استفاده در مطالعه ما) باشد. از سوي ديگر نتايج ما نشان داد که ميزان LDL سرمي به طور معني داري، با ميانگين کاهش ۳۲/۶ mg/dl يا ۱۸/۸%، کاهش يافته است. اين نتايج نيز با ارقام ذکر شده در مطالعات قبل تر مطابقت دارد (۲۲و ۲۳و ۲۶و ۲۷).

از سـوي ديگر Alkseeva و همکارانش و Eristland و همکارانش هيچ گونه اثر معني داري از اسيدهاي چرب امگا-۳ بر روي سطـح سرمي LDL پيـدا ننمودند (۲۰و۲۱). مطالعات انجام شده نشان داده که مصرف اسيد چرب امگا ۶ منجر به کاهش و اسيدهاي چرب امگا ۳ موجب افزايش سطح سرمي HDL و يا عدم تغيير آن مي گردد (۲۸ و ۲۹). در مطالعه ما نيز هيچ گونه تغيير معني داري در سطح سرمي HDL مشاهده نشد. اين يافته ها با نتايج گزارش شده توسط Eristland و همکارانش و Lucas و همکارانش مطابقـت دارد (۱۲و۲۱) در حـالي کـه سايـر تحقيـقات منتشر شده افزايش معني داري در سطح سرمي HDL با مصرف اسيدهاي چرب امگا۳ را گزارش نموده اند (۲۳و ۲۷). يکي از محدوديت هاي مصرف روغن بزرک اين است که بايستي در ظروف دربسته و دور از نور نگه داري شود چرا که اين روغن به اکسيداسيون بسيار حساس مي باشد. از سوي ديگر برخي از انواع بزرک ممکن است حاوي ترکيبات بدبو با خاصيت سمي مانندگليکوزيدهاي سيانوژن، مي‌باشند. به طور کلي بزرک کشت شده جهت تهيه الياف، خطر بيش تري از نظر بروز سميت از نوع بزرک روغني دارد. احتمال بروز سميت در دانه هاي نارس بيش تر از دانه هاي رسيده مي باشد و اين مسأله مي تواند ناشي از وجود سيانوتوکسين ها در اين دانه ها باشد.

نتيجه گيري

براساس گزارش مؤسسه تغذيه صنعتي ايران روغن عمده مورد مصرف در خانواده هاي ايراني روغن گياهي هيدروژنه مي باشد که مسؤول ۲۲% از انرژي کل مورد نياز بدن مي باشد. از سوي ديگر اسيدهاي چرب چند غير اشباع (PUFA) مسؤول تنها ۱/۵% کل انرژي مي باشند و ميزان مصرف آن ها بسيار کم تر از مقادير توصيه شده است (۱و۲). با توجه به ميزان تقريبي۴۰% مرگ و مير ناشي از بيماري هاي قلبي، نحوه مصرف مواد غذايي خصوصاً روغن نقش مهمي در سلامـت کل بـدن دارد، بنـابراين يک برنامـه مداخلـه اي

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

اجتماعي و تغيير عادت مصرف غذايي خصوصاً در مناطق شهري براي تغيير الگوي مصرف روغن ضروري به نظر مي رسد. اهميت مصرف اسيدهاي چرب چند غير اشباع در كاهش نسبت كلسترول LDL به كلسترول HDL كاملاً محرز مي باشد و در اين ميان بزرک به عنوان منبعي غني براي چنين اسيدهاي چربي مي تواند در بهبود وضعيت كلسترول و ساير عوامل چربي خون تأثير بسزايي داشته باشد. از اين رو ما توصيه مي كنيم مصرف ۶ گرم روزانه پودر بزرک براي كاهش سطح سرمي چربي ها به عنوان مكمل به رژيم ساده غذايي افزوده شود.

تشكر و قدرداني

در پـايـان لازم است از مساعـدت و راهنمايي هاي كميتـه ي اخـلاق و معاونت پژوهـشي دانشگاه علوم پزشكي به خاطر تصويب اين طرح تحقيقاتي و از زحمات خانم دكتر آزاده احمدي و خانم دكتر مريم حاتمي, آقاي دكتر جامي, شركت صنعتي غنچه مازندران, شيريني سراي بابل و آقاي دكتر ابراهيم ذبيحي و همه بيماراني كه اجازه انجام اين بررسي را به محققين دادند تشكر و تقدير به عمل آيد.

REFERENCES

1. Zandi P, Yusefzadeh H. The guidelines for food oils. Iran: Industrial research and standard institutes publication. 1998; PP: 19-28.
2. Salaki F. A survey of fats and oral oils. Iran: Industrial and research nutrition institute publication. 2001; PP: 35-40.
3. Hodson L, Skeaff CM, Chisholm WA. The effect of replacing dietary saturated fat with polyunsaturated or monounsaturated fat on plasma lipids in free-living young adults. Eur J Clin Nutr 2001; 55(10): 908-15.
4. Binkoski AE, Kris-Etherton PM, Wilson TA, Mountain ML, Nicolosi RJ. Balance of unsaturated fatty acids is important to a cholesterol-lowering diet: comparison of mid-oleic sunflower oil and olive oil on cardiovascular disease risk factors. J Am Diet Assoc 2005; 105(7): 1080-6.
5. Norodoy A. Is there a rational use for n-3 fatty acids (fish oils) in clinical medicine? Drug 1991; 42: 331-42.
6. Kim JA, Sou L, Lee K. Flaxseed (Linseed) properties and benefits. Philadelphia: W.B Saunders Co. 2000; PP: 168-79.
7. Green A. Low-Linolenic flax: variation on familiar oilseed. Inform 1990; 1(11): 934-41.
8. Artimis PS. Essential fatty acids in health and chronic disease. Am J Clin Nut 1999; 70 (3): 560-569.
9. Nottleton JA. Omega-3 fatty acids and health. New York: Chapman & Hall, 1995.
10. Notletton JA. Omega-3 fatty acids: comparison of plant and seafood source in human nutrition. J Am Diet Assoc 1991; 91: 331-37.
11. Jenkins DJ, Kendall CW, Vidgen E, Agarwal S, Rao AV, Rosenberg RS, et al. Health aspect of partially defatted flaxseed, including effects on serum lipids, oxidative measures and ex-vivo androgen and progestin activity. Am J Clin Nutr 1999; 69: 395-402.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

12. Lucas EA, Wild RD, Hammond LJ, Khalil DA, Juma S, Daggy BP,et al. Flaxseed improves lipid profile without altering biomarkers of bone metabolism in postmenopausal women. J Clin Endocrinol Metab. 2002; 87(4): 1527-32.

13. Prasad K. Hypocholesterolemic and antiatherosclerotic effect of flax lignan complex isolated from flaxseed. Atherosclerosis. 2005; 179(2): 269-75.

14. Mandasescu S, Mocanu V, Dascalita AM, Haliga R, Nestian I, Stitt PA, et al. Flaxseed supplementation in hyperlipidemic patients. Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi 2005; 109(3):502-6.

15. Stuglin C, Prasad K. Effect of flaxseed consumption on blood pressure, serum lipids, hemopoietic system and liver and kidney enzymes in healthy humans. J Cardiovasc Pharmacol Ther 2005; 10(1): 23-7.

16. Harper CR, Edwards MC, Jacobson TA. Flaxseed oil supplementation does not affect plasma lipoprotein concentration or particle size in human subjects. J Nutr. 2006; 136(11): 2844-8.

17. Mandasescu S, Mocanu V, Dascalita AM, Haliga R, Nestian I, Stitt PA, et al. Flaxseed supplementation in hyperlipidemic patients. Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi 2005; 109(3): 502-6.

18. Cunnane SC, Ganguli S, Menard C Liede AC, Hamadeh MJ, Chen ZY, et al. High alfa-linolenic acid flaxseed: Some nutritional properties in humans. Br J Nutr 1993; 69: 443-53.

19. Chan JK, Brucke UM, McDonald BE. Dietary alfa- linolenic acid is as effective as oleic acid and linoleic acid in lowering blood cholesterol in normolipidemic men. Am J Nutr 1991; 53: 1230-4.

20. Alekseeva RL, Sharafetdinov KH, Plotnikova OA, Mal'tsev GIu, Kulakova SN. Effect of diet including linseed oil on clinical and metabolic parameters in patients with type 2 diabetes mellitus. Voprpitan 2000; 69 (6): 32-5.

21. Eristland J, Anderson H, Seljeflot I, Hostmark AT. Long term metabolic effects of omega-3 polyunsaturated fatty acids in patients with coronary artery disease. Am J Clin Nutr 1995: 61: 831-6.

22. Phillipson BE, Rothrock DW, Connor WE, Harris WS, Illingworth DR. Reduction of plasma lipids, lipoproteins and apoproteins by dietary fish oils in patients with hypertriglyceridemia. N Engl J Med 1985; 312: 1210-6.

23. Simopoulos AP. Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. Am J Clin Nutr 1991; 54: 438-63.

24. Sirtori CR, Crepaldi G, Manzato E, Mancini M, Rivellese A, Paoletti R, et al. One year treatment with ethyl esters and omega-3 fatty acids in patients with hypertriglyceridemia and glucose intolerance reduced triglyceridemia, total cholesterol and increased HDL-C without glycemic alteration. Atherosclerosis 1998; 137: 419-27.

25. Dewailly EE, Blanchet C, Gingras S, Lemieux S, Sauve L, Bergeron J, et al. Relations between omega-3 fatty acid status and cardiovascular disease risk factors among Quebecers. Am J Clin Nutr 2001; 5: 603-11.

26. Bierenbaum ML, Reichstein R, Warkins TR. Reduction of atherogenic risk in hyperlipidemic humans with flaxseed supplementation. A preliminary report. Am J Clin Nutr 1993; 12: 501-4.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

27. Harris WS. Fish oils and plasma and lipoprotein metabolism in humans: a critical review. J Lipid Res 1989; 30: 785-807.

28. Katan MB, Zock PL, Mensink RP. Dietary oils, serum lipoproteins, and coronary heart disease. Am J Clin Nutr 1995; 61: 1368-73.

29. Kelly GS. Conjugated linoleic acid: a review. Altern Med Rev 2001; 6(4): 367-82.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]