

Factors Affecting Fatigue in Patients with Type II Diabetes Mellitus Referring to Ardabil Diabetes Clinic

Nouri Azari Z¹, Aghamohammadi M*¹, Abazari M²

1. Department of Nursing, School of Nursing and Midwifery, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.

2. Department of Public Health, School of Health, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran

* *Corresponding author.* Tel: +989144515378, E-mail: m.agamohammadi@arums.ac.ir

Received: Jun 11, 2018 Accepted: Sep 12, 2018

ABSTRACT

Background & objectives: Fatigue is a common complaint in patients with type 2 diabetes, which can affect self-care behaviors and people's efforts to control diabetes. This study was conducted to determine the severity of fatigue and its related factors in patients with type 2 diabetes.

Methods: In this descriptive-correlational study, 218 patients with type 2 diabetes mellitus who were referred to diabetes clinic of Imam Khomeini Hospital in Ardabil in 2017 were selected by available sampling. Data were collected by five questionnaires including: socio-demographic form, Fatigue Questionnaire, Pittsburgh Sleep Quality, Beck Depression, and Visual Analogue Scale. Data analysis was done by using descriptive (mean, standard deviation and frequency) and Inferential statistics (Pearson correlation coefficient, simple and multiple regression model) in SPSS software v22.

Results: The mean fatigue score of the participants was 57.07 ± 17.16 , which indicated moderate fatigue. Pearson correlation test revealed a significant correlation between fatigue and pain ($r=0.440$, $p<0.01$), depression ($r=0.590$, $p<0.01$), Number of complications of the disease ($r=0.380$, $p<0.01$), Duration of diabetes ($r=0.21$, $p<0.01$), duration of exercise ($r=-0.305$, $p<0.01$), and sleep quality ($r=0.390$, $p<0.01$). However, no significant correlation was found between fatigue and glycosylated hemoglobin and BMI. Data analysis using multivariate linear regression showed that four factors of pain, depression, duration of disease, and duration of exercise were predictors of fatigue in patients with type II diabetes.

Conclusion: The present study showed that fatigue was a relatively common problem in patients with type 2 diabetes and factors such as pain, depression, duration of disease and duration of exercise were factors that affect fatigue. Health care providers need to pay special attention to fatigue assessment in patients with diabetes and proper interventions be taken to reduce pain and diagnosis and control depression in these patients.

Keywords: Diabetes, Fatigue, Sleep Quality, Pain, Depression

بررسی عوامل موثر بر خستگی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ مراجعه کننده به درمانگاه دیابت اردبیل

زهرة نوری آذری^۱، معصومه آقامحمدی^{۱*}، مالک اباذری^۲

۱. گروه پرستاری داخلی جراحی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

۲. گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۱۴۴۵۱۵۳۷۸ ایمیل: m.agamohammadi@arums.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: خستگی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو، شکایت رایجی است که می تواند رفتارهای خودمراقبتی و تلاش های افراد را برای کنترل دیابت تحت تأثیر قرار دهد. این مطالعه با هدف تعیین عوامل موثر بر خستگی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ انجام شد.

روش کار: در این مطالعه توصیفی- همبستگی، ۲۱۸ بیمار مبتلا به دیابت نوع ۲ مراجعه کننده به درمانگاه دیابت بیمارستان امام خمینی (ره) اردبیل در سال ۱۳۹۶ به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند. جمع آوری داده ها با استفاده از پرسشنامه پنج قسمتی شامل فرم اطلاعات فردی- اجتماعی، پرسشنامه خستگی، کیفیت خواب پیتزبورگ، افسردگی بک و مقیاس آنالوگ بصری درد صورت گرفت. داده ها با استفاده از روش های آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار و فراوانی) و تحلیلی (ضریب همبستگی پیرسون، مدل رگرسیون خطی و چندمتغیره) در نرم افزار آماری SPSS-22 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته ها: میانگین نمره خستگی در بیماران شرکت کننده، $57/07 \pm 17/16$ به دست آمد که نشانگر خستگی متوسط بود. آزمون همبستگی پیرسون، همبستگی معنی داری را بین خستگی با درد ($t=0/44, p<0/01$)، افسردگی ($t=0/59, p<0/01$)، تعداد عوارض بیماری ($t=0/38, p<0/01$)، طول مدت ابتلا به دیابت ($t=0/21, p<0/01$)، مدت زمان ورزش ($p<0/01$)، $t=0/305$ و کیفیت خواب ($t=0/39, p<0/01$) نشان داد. اما بین خستگی با هموگلوبین گلیکوزیله و شاخص توده بدنی، ارتباط معنی داری یافت نشد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از آزمون رگرسیون نشان داد که چهار عامل درد، افسردگی، مدت ابتلا به بیماری و مدت زمان ورزش کردن به عنوان پیش بینی کننده های خستگی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ می باشند.

نتیجه گیری: پژوهش حاضر نشان داد که خستگی مشکل نسبتاً شایعی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ بوده و عواملی نظیر درد، افسردگی، مدت زمان ابتلا به بیماری و مدت زمان انجام ورزش از عوامل موثر بر خستگی می باشند. لازم است مراقبین سلامتی به ارزیابی خستگی در بیماران مبتلا به دیابت، توجه ویژه ای داشته باشند و مداخلات موثرتری را در جهت کاهش درد و شناسایی و کنترل افسردگی در این بیماران انجام دهند.

واژه های کلیدی: دیابت، خستگی، کیفیت خواب، درد، افسردگی

دریافت: ۹۷/۳/۲۱ پذیرش: ۹۷/۶/۲۱

مقدمه

خستگی، پدیده ای چندبعدی و ذهنی است که توسط افراد سالم و بیمار تجربه می گردد (۱) و معمولاً به

صورت احساس ضعف، کاهش نیروی بدنی، ناتوانی در ادامه فعالیت، خواب آلودگی، احساس بی کفایتی و کاهش انگیزه مشخص می شود (۲). انجمن تشخیص

پرستاری آمریکا، خستگی را به‌عنوان یک تشخیص پرستاری دانسته و آن را به صورت احساس مداوم کاهش توانایی در عملکرد جسمی و روانی تعریف می‌کند (۳). بر اساس مطالعات انجام شده خستگی با بیماری‌های مولتیپل اسکلروزیس (۴)، بیماری‌های مزمن انسدادی ریوی (۵)، لوپوس اریتماتوس سیستمیک (۶)، آرتریت روماتوئید (۷) و دیابت نوع دو (۸) ارتباط داشته و نقش مهمی را در کیفیت زندگی بیماران مبتلا به بیماری‌های مزمن نظیر دیابت ایفا می‌کند (۹). اگرچه خستگی در سایر اختلالات پزشکی هم رخ می‌دهد، اما اهمیت آن در افراد مبتلا به دیابت به دلیل فراگیر بودن آن بیشتر است (۱۰). یافته‌های حاصل از یک مطالعه اپیدمیولوژیک، میزان خستگی بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ را در زمان تشخیص بیماری، حدود ۶۱ درصد اعلام کرده است (۱۱). خستگی در بیماران مبتلا به دیابت ممکن است با عوامل روانی مانند افسردگی، تغییرات سبک زندگی نظیر عدم فعالیت بدنی و یا اضافه‌وزن و اختلال خواب مرتبط باشد (۱۲). اختلالات خواب، از جمله آپنه انسدادی خواب^۱ (OSA)، اختلال خواب ناشی از سندرم پای بی‌قرار، شب‌اداری و سایر اختلالات خواب در بیماران مبتلا به دیابت رایج بوده و می‌توانند با کاهش فعالیت فیزیکی و خلق و خو، کنترل ضعیف قندخون و خستگی مرتبط باشند (۱۳-۱۵). کولار^۲ در مطالعه خود، همبستگی مثبتی را بین نمرات شاخص کیفیت خواب پیتزبورگ^۳ (PSQI) و شدت خستگی نشان داد (۱۶). از دیگر عوامل موثر بر خستگی می‌توان به افسردگی اشاره کرد (۱۷). بر اساس مطالعات، افراد مبتلا به دیابت، دو برابر بیشتر از جمعیت عمومی از افسردگی رنج می‌برند (۱۸). افسردگی ممکن است منجر به رعایت ضعیف رژیم

غذایی، فعالیت بدنی پایین، افزایش وزن و در نتیجه تشدید سطح خستگی در این جمعیت شود (۳). هموگلوبین گلیکوزیله (A1C)، شاخص توده بدنی، مدت زمان ابتلا به دیابت، تعداد عوارض بیماری و درد از عوامل موثر دیگر بر خستگی در این بیماران هستند (۱۹). چاقی و اضافه وزن با سطوح بالاتر خستگی نسبت به جمعیت عمومی در ارتباط بوده (۲۰) و به طور مستقل در میزان خستگی زنان مبتلا به دیابت نقش دارد (۲۱). اگرچه نقش واسطه‌ای عوامل جسمی و روانی در ارتباط بین چاقی و خستگی به طور کامل مشخص نشده، با این حال افزایش سطح سیتوکین‌های التهابی در افراد چاق ممکن است عامل توجیه کننده در سطح خستگی این بیماران باشد (۲۲). سطح قندخون بالا می‌تواند منجر به عوارض دیابت گردد (۳) که بسیاری از این عوارض با خستگی همراه هستند. دیابت پیشرفته یکی از علل نارسایی کلیوی در ایالات متحده آمریکا می‌باشد (۱۰) و کم‌خونی، عارضه اصلی اختلال عملکرد کلیه است که باعث افزایش خستگی می‌گردد (۲۳). عابدی و همکاران در مطالعه خود، ارتباط آماری معنی‌داری را بین خستگی و عوارض دیابت مانند نوروپاتی، نوروپاتی و زخم پا پیدا کردند (۲۴).

درد یکی دیگر از عوامل موثر بر خستگی در بیماران دیابتی است (۱۹). نوروپاتی عارضه شایعی است که حدود ۶۰-۷۰ درصد از بیماران مبتلا به دیابت نوع یک و دو را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۸). همچنین بیماری عروق محیطی که اغلب در بیماران مبتلا به دیابت وجود دارد باعث درد عمیق در ساق پا می‌شود. خون‌رسانی ناکافی اندام تحتانی، محرومیت بافت از اکسیژن، مواد مغذی و آنتی بیوتیک‌ها، باعث اختلال در دفع مواد زائد شده و اندام را در معرض خطر اختلال در بهبود زخم و گانگرن قرار می‌دهد که همه این موارد، خستگی در بیماران دیابتی را تشدید می‌کنند (۱۰). در مطالعه‌ای که روی بزرگسالان مبتلا به دیابت نوع یک و دو انجام گرفت نتایج نشان داد

¹ Obstructive Sleep Apnea

² Cuellar

³ Pittsburgh Sleep Quality Index

که بین درد پا و علائم خستگی عمومی، جسمی و کاهش فعالیت، ارتباط مثبتی وجود دارد (۲۵). با اینکه شکایت از خستگی در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ شایع بوده و تشخیص به موقع و درمان آن می‌تواند موجب تغییرات رضایت بخش در زندگی مددجو شود ولی متأسفانه بررسی خستگی و عوامل موثر بر آن در مقایسه با سایر علائم غیرذهنی دیابت در اغلب موارد مورد غفلت قرار گرفته و مطالعات اندکی در این زمینه در ایران انجام شده که محدود به تاثیر عوامل فردی و طول مدت بیماری بر خستگی می‌باشد. بنابراین مطالعه حاضر با هدف «تعیین شدت خستگی و عوامل مرتبط با آن در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو» انجام شد.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع توصیفی-همبستگی بود. جامعه پژوهش شامل تمامی بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ مراجعه کننده به درمانگاه دیابت بیمارستان امام خمینی (ره) اردبیل در سال ۱۳۹۶ بودند که از بین آنها تعداد ۲۱۸ نفر که شرایط ورود به مطالعه را داشتند (سابقه حداقل یک سال ابتلا به دیابت، عدم ابتلا به بیماری‌های نارسایی قلبی، اختلالات تیروئیدی، بیماری‌های مزمن انسدادی ریوی، کم خونی، مولتیپل اسکروزیس و سرطان، عدم بارداری و تمایل به شرکت در مطالعه) به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند.

پس از اخذ مجوز از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اردبیل و مسئولین مرکز آموزشی درمانی امام خمینی (ره)، اهداف پژوهش در اختیار بیماران قرار گرفت. سپس اطلاعات جمعیت شناختی و بیماری شامل سن، جنس، وضعیت تأهل، تعداد فرزندان، سطح تحصیلات، سن شروع دیابت، وزن، قد، میزان هموگلوبین گلیکوزیله سه ماه گذشته، نوع داروی مورد استفاده برای کنترل قندخون، سابقه بستری در بیمارستان، سابقه مصرف سیگار و الکل، انجام فعالیت

بدنی و عوارض بیماری جمع آوری شدند. تعداد عوارض بیماری با شمارش تعداد پاسخ‌های مثبت فرد به لیست عوارض بیماری، بررسی شد. وزن بیماران با استفاده از ترازوی دیجیتال و قد آنها از طریق قدسنج نواری اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدنی با تقسیم وزن بر مجذور قد برحسب کیلوگرم بر مترمربع به دست آمد. در نهایت پرسشنامه‌های استاندارد چندبعدی خستگی، کیفیت خواب پیتزبورگ، مقیاس آنالوگ بینایی درد و افسردگی بک به صورت مصاحبه چهره به چهره با شرکت کنندگان تکمیل گردیدند. پرسشنامه استاندارد چندبعدی خستگی^۱ (MFI) نخستین بار توسط اسمتس^۲ (۱۹۹۶) تهیه شده و قابلیت استفاده در جمعیت بیمار و سالم را دارد. این پرسشنامه ۲۰ گویه ای شامل پنج بعد مجزا مشتمل بر ابعاد خستگی عمومی، خستگی جسمی، خستگی ذهنی، کاهش فعالیت و کاهش انگیزه می‌باشد که بر اساس مقیاس ۵ درجه ای لیکرت امتیازدهی می‌شود. نمره کل هر حیطه ۲۰-۴ و نمره کل خستگی که با جمع نمرات حیطه‌ها مشخص می‌شود بین ۱۰۰-۲۰ می‌باشد. نمرات ۴۷-۲۱ نشان‌دهنده خستگی خفیف، ۷۴-۴۸ خستگی متوسط و ۱۰۰-۷۵ خستگی شدید هستند. روایی و پایایی این ابزار در مطالعات ایرانی (۲۶) و خارجی (۱۲) تأیید شده است. در مطالعه حاضر نیز پایایی ابزار با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ، ۰/۸۸ برآورد گردید.

پرسشنامه کیفیت خواب پیتزبرگ^۳ (PSQI)، در سال ۱۹۸۹ توسط بایس^۴ و همکاران طراحی شد. پرسشنامه دارای ۱۹ آیتم بوده و با استفاده از طیف لیکرت چهار درجه‌ای از ۰ تا ۳ نمره گذاری می‌شود. به گزینه عدم تجربه نمره صفر، کمتر از یک بار تجربه نمره یک، یک یا دو بار تجربه نمره دو و تجربه سه بار یا بیشتر، نمره سه داده می‌شود. این

¹ Multidimensional Fatigue Inventory

² Smets

³ Pittsburgh Sleep Quality Index

⁴ Buysse

مطالعات متعدد مورد تأیید قرار گرفته است (۲۸،۲۹).

در این مطالعه جهت سنجش افسردگی از پرسشنامه افسردگی بک استفاده شد. این پرسشنامه شامل ۲۱ سوال می‌باشد که حداکثر ۶۳ امتیاز و حداقل ۰ امتیاز دارد. میزان افسردگی برابر استاندارد بک به صورت فاقد افسردگی (۰-۹)، افسردگی خفیف (۱۰-۱۸)، متوسط (۱۹-۲۹) و شدید (۳۰-۶۳) تعیین شده است. پژوهش‌های زیادی در ارتباط با بررسی اعتبار و پایایی این ابزار انجام گرفته که همگی حاکی از اعتبار و پایایی بالای آن می‌باشند. در مطالعه محمودی، اعتماد علمی این پرسشنامه از طریق روش آزمون مجدد، ۰/۸۸ برآورد شد (۳۰).

جهت تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS-22 استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش با استفاده از آمار توصیفی و آزمون‌های ضریب همبستگی پیرسون، رگرسیون خطی ساده و چندمتغیره انجام گرفت.

یافته‌ها

از ۲۱۸ بیمار مورد مطالعه ۱۳۶ نفر (۶۲/۴۰٪) زن و ۱۸۱ نفر (۸۳٪) متأهل بودند. میانگین و انحراف معیار مدت زمان ابتلا به بیماری، $9/29 \pm 8/46$ سال بود. $40/4$ ٪ از نمونه‌ها، شاخص توده بدنی بالاتر از ۳۰ داشتند. میانگین سطح هموگلوبین گلیکوزیله سه ماه گذشته، $8/91$ با انحراف معیار $5/92$ بود و بیشترین عارضه بیماری (۷۵٪) به نوروپاتی اختصاص داشت (جدول ۱).

ابزار شامل ۷ زیرمقیاس کیفیت ذهنی خواب (یک سوال)، تأخیر در به خواب رفتن (دو سوال)، مدت زمان خواب مفید (سه سوال)، میزان بازدهی خواب (یک سوال)، اختلالات خواب (نه سوال)، استفاده از داروهای خواب آور (یک سوال) و اختلالات عملکردی روزانه (دو سوال) است. نمره‌های ۰-۱-۲-۳ در هر مقیاس به ترتیب بیانگر وضعیت طبیعی، وجود مشکل خفیف، متوسط و شدید خواب می‌باشد. حاصل جمع نمرات مقیاس‌های هفت گانه، نمره کل را تشکیل می‌دهد که بین ۰ تا ۲۱ می‌باشد. هرچه نمره به‌دست‌آمده بالاتر باشد، کیفیت خواب پایین‌تر است؛ به طوری که نمره ۵ یا بیشتر نشان‌دهنده کیفیت خواب پایین‌تر می‌باشد. در مطالعه قانعی و همکاران بعد از ترجمه این پرسشنامه به زبان فارسی، اعتبار علمی پرسشنامه با روش اعتبار محتوی بررسی شد و پایایی آن با روش آزمون مجدد، ۰/۹۴ به دست آمد (۲۷). در مطالعه حاضر نیز پایایی این ابزار با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ، ۰/۷۶ محاسبه گردید.

ابزار دیداری سنجش شدت درد یک معیار ۱۰ سانتی متری است که طرف چپ (عدد صفر)، بیانگر فقدان درد و سمت راست (عدد ۱۰)، نشان‌دهنده شدیدترین میزان درد می‌باشد که میزان درد توسط بیمار روی خط تعیین می‌شود. این ابزار، پرکاربردترین ابزار سنجش درد در دنیا است. علاوه بر روایی و پایایی، مهمترین خصیصه این ابزار، سادگی استفاده از آن می‌باشد. در این مقیاس، نمرات ۱-۳ درد خفیف، ۴-۷ درد متوسط و ۸-۱۰ درد شدید را نشان می‌دهد. روایی و پایایی علمی این ابزار در

جدول ۱. توزیع فراوانی مطلق و درصدی مشخصات فردی- اجتماعی واحدهای مورد پژوهش

متغیر	دسته بندی	تعداد (درصد)	متغیر	دسته بندی	تعداد (درصد)
جنسیت	زن	۱۳۶ (۶۲/۴۰٪)	سابقه بستری	بله	۱۲۲ (۵۶٪)
	مرد	۸۲ (۳۷/۶۰٪)		خیر	۹۶ (۴۴٪)
سن (سال)	۲۰-۲۹	۱ (۰/۵٪)	تعداد فرزند	۰	۴ (۱/۸٪)
	۳۰-۳۹	۶ (۲/۸٪)		۱	۹ (۴/۱٪)
	۴۰-۴۹	۴۰ (۱۸/۳٪)		۲	۲۶ (۱۱/۹٪)
	۵۰-۵۹	۷۹ (۳۶/۲٪)		۳	۴۸ (۲۲٪)
	۶۰-۷۰	۶۹ (۳۱/۷٪)		بیش از ۳	۱۳۱ (۶۰/۱٪)
وضعیت تأهل	مجرد	۱ (۰/۵٪)	شاخص توده بدنی	لاغر	۲ (۰/۹٪)
	متأهل	۱۸۱ (۸۳٪)		نرمال	۴۳ (۱۹/۷٪)
	بیوه یا مطلقه	۳۶ (۱۶/۵٪)		اضافه وزن	۸۵ (۳۹٪)
				چاقی	۸۸ (۴۰/۴٪)
سطح تحصیلات	بی سواد	۱۱۰ (۵۰/۵٪)	نوع داروی مصرفی	خوراکی	۳۶ (۱۶/۵٪)
	ابتدایی	۴۷ (۲۱/۶٪)		تزریقی	۱۲۹ (۵۹/۲٪)
	راهنمایی	۲۱ (۹/۶٪)		خوراکی و تزریقی	۵۳ (۲۴/۳٪)
	دبیرستان	۱۹ (۸/۷٪)			
فعالیت بدنی	بله	۱۰۷ (۴۹/۱٪)	مصرف الکل	بله	۱ (۰/۵٪)
	خیر	۱۱۱ (۵۰/۹٪)		خیر	۲۱۷ (۹۹/۵٪)
مصرف سیگار	بله	۳ (۱/۴٪)			
	خیر	۲۱۵ (۹۸/۶٪)			

($p < 0.01$, $r = 0.39$) بود، در حالی که بین خستگی با هموگلوبین گلیکوزیله سه ماه گذشته و شاخص توده بدنی، همبستگی معنی داری یافت نشد (جدول ۳).

جدول ۲. توزیع فراوانی، میانگین و انحراف معیار نمرات خستگی و ابعاد آن در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو

تعداد (درصد)	گروه خستگی
۱ (۰/۵٪)	فاقد خستگی (۰-۲۰)
۵۹ (۲۷/۱٪)	خفیف (۲۱-۴۷)
۱۲۲ (۵۶٪)	متوسط (۴۸-۷۴)
۳۶ (۱۶/۵٪)	شدید (۷۵-۱۰۰)
میانگین	
۵۷/۰۷±۱۷/۱۶	خستگی کل
۱۲/۸۲±۴/۱۴	خستگی عمومی
۱۲/۷۶±۴/۶۷	خستگی فیزیکی
۱۳/۲۷±۵/۲۰	کاهش فعالیت
۷/۴۴±۳/۰۱	کاهش انگیزش
۱۰/۷۶±۴/۸۷	خستگی ذهنی

در خصوص شدت خستگی، نتایج نشان داد که ۱۲۲ نفر (۵۶٪) از واحدهای مورد پژوهش دارای خستگی متوسط بودند. میانگین نمره خستگی در بیماران، $17/16 \pm 57/07$ به دست آمد. همچنین میانگین نمرات ابعاد خستگی شامل خستگی عمومی، جسمی، کاهش فعالیت، کاهش انگیزش و خستگی ذهنی به ترتیب ۱۲/۸۲، ۱۲/۷۶، ۱۳/۲۷، ۷/۴۴ و ۱۰/۷۶ بود که بیشترین نمره به بعد کاهش فعالیت و کمترین نمره به بعد کاهش انگیزه اختصاص داشت (جدول ۲). جهت بررسی ارتباط بین خستگی و متغیرهای مورد مطالعه از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. نتایج نشان دهنده ارتباط معنی دار بین خستگی با درد ($p < 0.01$, $r = 0.44$)، افسردگی ($p < 0.01$, $r = 0.59$)، تعداد عوارض بیماری ($p < 0.01$, $r = 0.38$)، طول مدت ابتلا به دیابت ($p < 0.01$, $r = 0.21$)، مدت زمان ورزش ($p < 0.01$, $r = -0.305$) و کیفیت خواب

جدول ۳. همبستگی خستگی با عوامل مرتبط با آن در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو

ابعاد خستگی	خستگی کل	خستگی عمومی	خستگی فیزیکی	کاهش فعالیت	کاهش انگیزش	خستگی ذهنی
درد	** /۰/۴۴۸	** /۰/۳۴۰	** /۰/۳۸۵	** /۰/۳۳۱	** /۰/۳۰۳	** /۰/۳۷۶
افسردگی	** /۰/۵۹۷	** /۰/۵۲۱	** /۰/۴۸۸	** /۰/۴۱۵	** /۰/۴۳۴	** /۰/۴۷۷
کیفیت خواب	** /۰/۳۹۲	** /۰/۳۲۱	** /۰/۳۲۱	** /۰/۲۴۴	** /۰/۲۹۵	** /۰/۳۲۱
شاخص توده بدنی	- /۰/۰۴۱	- /۰/۰۴۴	- /۰/۰۴۶	- /۰/۰۲۸	- /۰/۰۱۱	- /۰/۰۴۲
HbA1C	- /۰/۰۷۷	- /۰/۰۱۷۷	- /۰/۰۱۱	- /۰/۰۸۰	- /۰/۰۳۶	- /۰/۰۵۲
انجام ورزش برحسب دقیقه	** - /۰/۳۰۵	** - /۰/۲۵۴	** - /۰/۱۷۹	** - /۰/۲۹۴	** - /۰/۱۸۰	* - /۰/۲۵۹
طول مدت ابتلا به دیابت	** /۰/۲۱۱	** /۰/۱۸۷	** /۰/۲۰۹	** /۰/۱۷۷	** /۰/۱۱۲	- /۰/۱۲۵
تعداد عوارض	** /۰/۳۸۷	** /۰/۳۳۹	** /۰/۳۵۸	** /۰/۲۹۹	** /۰/۱۸۱	** /۰/۳۰۰

** در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار است.

($p < 0.001$) وجود داشت. بین خستگی با شاخص توده بدنی و هموگلوبین گلیکوزیله سه ماه گذشته ارتباط معنی‌داری یافت نشد (جدول ۴).

زمانی که متغیرها از طریق رگرسیون خطی چندمتغیره ارزیابی شدند در میان عوامل بررسی شده، ارتباط آماری معنی‌داری بین خستگی با شدت درد، افسردگی، طول مدت ابتلا به دیابت و زمان انجام ورزش دیده شد (جدول ۵).

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از رگرسیون خطی ساده و چندمتغیره با در نظر گرفتن خستگی به عنوان متغیر وابسته انجام شد. بر اساس مدل رگرسیون خطی ساده بین تعداد عوارض با خستگی، ارتباط آماری معنی‌داری دیده شد ($p < 0.001$). اختلاف آماری معنی‌داری بین خستگی با درد ($p < 0.001$)، افسردگی ($p < 0.001$)، کیفیت خواب ($p < 0.001$) و طول مدت دیابت ($p = 0.003$) و ارتباط آماری معکوس و معنی‌دار بین خستگی و زمان انجام ورزش

جدول ۴. مدل رگرسیون خطی ساده در خصوص ارتباط خستگی با متغیرهای مورد مطالعه در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو

متغیر	ضرایب غیر استاندارد		ضرایب استاندارد		(P-Value)
	B		Beta	t	
شدت درد	۲/۰۶۴		۰/۴۴۸	۷/۳۵۶	< 0.001
افسردگی	۱/۳۵۷		۰/۵۹۷	۱۰/۹۳۲	< 0.001
شاخص توده بدنی	- /۰/۰۶۰		- /۰/۰۴۱	- /۰/۰۵۴۳	۰/۵۴۳
هموگلوبین گلیکوزیله	۰/۲۲۲		۰/۰۷۷	۱/۱۳۰	۰/۲۶۰
کیفیت خواب	۱/۵۷۰		۰/۳۹۲	۶/۲۶۲	< 0.001
تعداد عوارض	۳/۵۹۴		۰/۵۸۳	۶/۱۶۴	< 0.001
طول مدت ابتلا به دیابت	۳/۵۹۴		۰/۲۱۱	۳/۱۷۴	۰/۰۰۲
مدت زمان انجام ورزش بر حسب دقیقه	- /۰/۰۳۲		- /۰/۳۰۵	- ۴/۷۰۱	< 0.001

جدول ۵. مدل رگرسیون خطی چندمتغیره در خصوص عوامل پیش بینی کننده خستگی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو

متغیر	ضرایب غیر استاندارد		ضرایب استاندارد		(P-Value)
	B		Beta	t	
شدت درد	۰/۹۶۵		۰/۲۰۹	۳/۶۲۶	< 0.001
افسردگی	۰/۸۹۰		۰/۳۹۱	۶/۰۲۵	< 0.001
مدت ابتلا به دیابت	۰/۲۹۰		۰/۱۴۳	۲/۸۰۳	۰/۰۰۷
مدت زمان انجام ورزش	- /۰/۰۱۲		- /۰/۱۱۲	- ۲/۱۰۳	۰/۰۴۱

a متغیر وابسته: نمره خستگی

بحث

بر اساس نتایج، بیشتر شرکت کنندگان در این مطالعه خستگی متوسطی را گزارش کردند. در پژوهش یوئنگ^۱ و همکاران نیز میزان خستگی در بیماران مبتلا به دیابت، متوسط بود (۸). با این حال، فریتشی در مطالعه خود روی زنان مبتلا به دیابت نوع دو، میزان خستگی شرکت کنندگان را بالا گزارش کرد (۳۱). با توجه به اینکه خستگی در زنان پدیده شایعی است (۳۲)، بنابراین خستگی بالای دیده شده در مطالعه فریتشی که فقط روی زنان مبتلا به دیابت نوع دو انجام شده قابل توجه می باشد. در خصوص جزئیات مربوط به ابعاد خستگی، نتایج نشان داد که در میان ابعاد چندگانه خستگی، کاهش فعالیت بیشترین نمره خستگی و کاهش انگیزش، کمترین نمره را به خود اختصاص دادند. در مطالعه لاسلین^۲ روی بیماران مبتلا به دیابت نیز کاهش فعالیت نمره بالاتری را در بین ابعاد خستگی به خود اختصاص داد که با مطالعه حاضر همخوانی دارد (۳۳). این مساله بیانگر آن است که خستگی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ بیش از ابعاد روانی، جنبه های جسمی فرد را درگیر می کند. یافته های تحلیل داده ها از طریق رگرسیون خطی ساده نشان داد که بین میزان خستگی با درجه افسردگی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو ارتباط وجود داشت. به طوری که بیمارانی که نمره افسردگی بیشتری داشتند خستگی بالاتری را تجربه می کردند. در مطالعات انجام شده توسط پارک^۳ و گودندوپ^۴ نیز این ارتباط، معنی دار گزارش شد (۳۴،۳۵). در حالی که در مطالعه سینگ و همکاران، گرچه همبستگی معنی داری بین خستگی و افسردگی وجود داشت ولی افسردگی، پیش بینی کننده خستگی نبود (۱۹). از آنجایی که افسردگی با ناتوانی، چاقی،

عدم فعالیت فیزیکی، عدم پذیرش درمان های پزشکی و افزایش شیوع سایر مشکلات سلامت روانی نظیر اضطراب همراه است که همه این عوامل روی خودمراقبتی دیابت تأثیر گذار هستند، بنابراین می تواند منجر به کنترل ضعیف قندخون و تشدید سطح خستگی در این جمعیت شود (۳۶،۳). با توجه به شیوع بالای افسردگی در بیماران مبتلا به دیابت به نظر می رسد که بیماران دیابتی مبتلا به خستگی باید از لحاظ افسردگی پایش شوند، چون درمان کافی افسردگی می تواند احتمال خستگی را در این گروه کاهش دهد (۳۷).

نتایج نشان داد که علاوه بر افسردگی، کیفیت خواب نیز به عنوان عامل پیش بینی کننده شدت خستگی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ بود. این یافته، نتایج مطالعات قبلی را تأیید می کند (۳،۱۲). خواب نیاز ضروری برای عملکرد سالم مغز و بدن انسان است. کیفیت خواب ضعیف بر میزان قندخون تأثیر می گذارد. همچنین تأثیر منفی روی خودمراقبتی بیماران مبتلا به دیابت دارد. در نتیجه محرومیت از خواب باعث خستگی شده و به شدت، توانایی و عملکرد فرد را تحت تأثیر قرار می دهد و در عملکرد روزانه فرد اختلال ایجاد می کند (۳۸).

همچنین خستگی به طور معنی داری با شدت درد، تعداد عوارض بیماری، طول مدت ابتلا به دیابت و مدت زمان انجام ورزش ارتباط داشت در حالی که بین خستگی با شاخص توده بدنی و مقدار هموگلوبین گلیکوزیله، ارتباط معنی داری مشاهده نشد. در مدل رگرسیون خطی چندمتغیره نیز افسردگی، درد، مدت زمان انجام ورزش و مدت ابتلا به دیابت به عنوان عوامل پیش بینی کننده خستگی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲، شناخته شدند. شواهد زیادی در مورد تأثیر مثبت فعالیت بدنی منظم بر کاهش علائم خستگی وجود دارد (۳۹،۴۰). در مطالعه حاضر به طور شگفت انگیزی جهت این اثر منفی بود به این

¹ Yoeng² Lasselien³ Park⁴ Goedendorp

معنی که فعالیت بدنی کمتر با شدت خستگی بیشتری همراه بود. یافته‌های مطالعه عابدى و همکاران نیز نشان‌دهنده چنین ارتباطی است؛ به طوری که آنها نیز گزارش کردند میانگین فعالیت بدنی پایین به‌طور معنی‌داری با سطح بالای خستگی ارتباط دارد (۲۴). چندین مکانیسم علمی وجود دارد که می‌تواند ارتباط بین فعالیت بدنی و خستگی را در بیماران مبتلا به دیابت توضیح دهد: فعالیت بدنی منظم، به ویژه فعالیت فیزیکی شدید، نشان‌دهنده بهبود ظرفیت هوازی و توده عضلانی، بهبود جایگزینی متابولیک برای انرژی و افزایش خلق و خوی است. مطالعات نشان داده‌اند که افراد مبتلا به دیابت که فعالیت‌های بدنی کمتری دارند، ممکن است دچار کاهش ظرفیت هوازی شوند (۱۰، ۴۱).

نتایج مطالعه نشان داد که درد به عنوان یک عامل پیش‌بینی‌کننده دیگر خستگی برای بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ بود. ریجن^۱ و همکاران در مطالعه‌ای که روی ۲۹ فرد مبتلا به دیابت نوع ۱ و ۲ انجام دادند، دریافتند که درد پا به‌طور قابل توجهی با علائم خستگی عمومی، جسمی و کاهش فعالیت، ارتباط دارد (۲۵). مطالعات سینگ^۳ و منتینگ^۲ و همکاران (۳۷) نیز ارتباط معنی‌داری را بین شدت خستگی و درد نشان دادند. درد می‌تواند در بیماران مبتلا به دیابت باعث کاهش فعالیت بدنی شود (۴۲) و طبق نتایج مطالعه حاضر، کاهش فعالیت بدنی از عوامل موثر بر افزایش شدت خستگی می‌باشد. یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که بین طول مدت ابتلا به بیماری دیابت و میزان خستگی ارتباط معنی‌داری وجود داشت به طوری که با افزایش طول مدت ابتلا به دیابت میزان خستگی هم بیشتر بود که با مطالعه یونگ مطابقت دارد (۸).

از پیش‌بینی‌کننده‌های بالینی (هموگلوبین گلیکوزیله، تعداد عوارض و شاخص توده بدنی) تنها بین تعداد

عوارض بیماری با خستگی ارتباط وجود داشت و تعداد عوارض بیماری، پیش‌بینی‌کننده میزان خستگی بود. این یافته با نتایج مطالعه منتینگ که روی بیماران دیابت نوع یک انجام شده، همخوانی دارد (۳۷). در مطالعه سینگ نیز بین بعد فیزیکی خستگی و تعداد عوارض ناشی از بیماری، ارتباط معنی‌داری مشاهده شد (۳). با توجه به اینکه بروز عوارض متعدد بیماری دیابت می‌تواند روی کیفیت زندگی این بیماران تأثیر گذاشته و موجب خستگی بیش از حد آنها شود، لذا ارتباط بین تعداد عوارض بیماری دیابت با خستگی قابل توجهی می‌باشد.

ارتباط بین میزان خستگی با شاخص توده بدنی در مطالعه حاضر، معنی‌دار نبود. در مطالعه انجام شده توسط لاسلین نیز بین شاخص توده بدنی با خستگی عمومی و فیزیکی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو، ارتباط معنی‌داری دیده نشد (۳۳). همچنین، بین کنترل قندخون (با اندازه‌گیری A1C) و خستگی در مطالعه حاضر ارتباطی گزارش نشد. این یافته با مطالعات دیگر مطابقت دارد. به طوری که در مطالعات فریتشی، سینگ، لاسلین و منتینگ عدم ارتباط (۱۲، ۱۹، ۳۳، ۳۷) و در مطالعه واندردوس^۳، ارتباط ضعیف بین خستگی و هموگلوبین گلیکوزیله گزارش شده است (۴۳). با این حال عدم تأثیر مستقیم هموگلوبین گلیکوزیله بر شدت خستگی نشان می‌دهد که نمی‌توان انتظار داشت که با بهبود کنترل قندخون، کاهش زیادی در شدت خستگی اتفاق بیفتد. بنابراین جهت تأیید این نتایج، لازم است مطالعات بیشتری انجام شود.

از محدودیت‌های این مطالعه انجام پژوهش به صورت مقطعی بود. بنابراین روابط به دست آمده بین متغیرها نشان‌دهنده روابط علت و معلولی نیست. با توجه به اینکه خستگی می‌تواند در زمان‌های متفاوت متغیر باشد بنابراین لازم است شدت خستگی در

¹ Rijken² Menting³ Van der Does

زمینه داشتن خواب کافی و فعالیت بدنی منظم و نیز حفظ و کنترل قندخون به این بیماران ارائه دهند و راهکارهای مناسبی را برای تشخیص سریع افسردگی و درمان آن اتخاذ نمایند.

تشکر و قدردانی

این مقاله از پایان نامه کارشناسی ارشد پرستاری با کد IR.ARUMS.REC.1396.32 استخراج شده است. بدین وسیله نویسندگان، مراتب سپاس و قدردانی خود را از معاونت محترم پژوهشی دانشکده پرستاری و مامایی، مسئولین مرکز آموزشی درمانی امام خمینی (ره) و پرسنل محترم درمانگاه دیابت و نیز کلیه بیماران مشارکت کننده در پژوهش حاضر اعلام می‌دارند.

بیماران مبتلا به دیابت در زمان‌های مختلفی از شبانه روز بررسی شود، همچنین با توجه به اینکه خستگی یک مفهوم ذهنی و پیچیده است بنابراین پژوهش‌های کیفی جهت بررسی عمیق تر این مفهوم در بیماران دیابتی پیشنهاد می‌شود.

نتیجه گیری

پژوهش حاضر نشان داد که تقریباً تمام بیماران مورد بررسی در این مطالعه دچار درجاتی از خستگی بودند و افسردگی، درد، فعالیت بدنی پایین تر و طول مدت ابتلا به بیماری از پیش‌بینی کننده‌های مهم خستگی به شمار می‌آمدند. با توجه به اینکه خستگی درمان نشده در بیماران دیابتی می‌تواند تأثیر منفی بر کیفیت زندگی آنان داشته باشد، بنابراین لازم است پرستاران و مراقبین بهداشتی، توجه ویژه ای به خستگی در این بیماران داشته و توصیه‌های لازم را در

References

- 1- Amaducci CM, Mota DDCF, Pimenta CAM. Fatigue among nursing undergraduate students. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*. 2010;44(4):1052-58.
- 2- Najafi MPS, Mahmoudi H, Ebadi A, Qanei M. Study of fatigue of respiratory disease in veterans with respiratory disease. *Veteran Medical Journals*. 2010;44(4):1052-58 [Persian].
- 3- Singh R. Understanding fatigue in persons with type 2 diabetes: a mixed methods study. Ph.D Dissertation. Faculty of the University of Kansas; 2013.
- 4- Hebert J, Corboy J. The association between multiple sclerosis-related fatigue and balance as a function of central sensory integration. *Gait & Posture*. 2013;38(1):37-42.
- 5- Stridsman C, Müllerova H, Skär L, Lindberg A. Fatigue in COPD and the impact of respiratory symptoms and heart disease: a population-based study. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2013;10(2):125-32.
- 6- Cleanthous S, Tyagi M, Isenberg DA, Newman SP. What do we know about self-reported fatigue in systemic lupus erythematosus? *Lupus*. 2012;21(5):465-76.
- 7- van Hoogmoed D, Fransen J, Bleijenberg G, van Riel P. Physical and psychosocial correlates of severe fatigue in rheumatoid arthritis. *Rheumatology*. 2010;49(7):1294-302.
- 8- Seo YM, Hahm JR, Kim TK, Choi WH. Factors affecting fatigue in patients with type II diabetes mellitus in Korea. *Asian Nursing Research*. 2015;9(1):60-64.
- 9- Swain MG. Fatigue in chronic disease. *Clinical Science*. 2000;99(1):1-8.
- 10- Fritschi C, Quinn L. Fatigue in patients with diabetes: a review. *Journal of Psychosomatic Research*. 2010;69(1):33-41.
- 11- Drivsholm T, de Fine Olivarius N, Nielsen ABS, Siersma V. Symptoms, signs and complications in newly diagnosed type 2 diabetic patients, and their relationship to glycaemia, blood pressure and weight. *Diabetologia*. 2005;48(2):210-14.
- 12- Fritschi C, Fink AM. Fatigue in adults with type 2 diabetes— An overview of current understanding and management approaches. *European Endocrinology*. 2012;8(2):80-83.

- 13- Chasens ER, Sereika SM, Burke LE. Daytime sleepiness and functional outcomes in older adults with diabetes. *The Diabetes Educator*. 2009;35(3):455-64.
- 14- Balbo M, Leproult R, Van Cauter E. Impact of sleep and its disturbances on hypothalamo-pituitary-adrenal axis activity. *International Journal of Endocrinology*. 2010;(1):33-41.
- 15- Trento M, Broglio F, Riganti F, Basile M, Borgo E, Kucich C, et al. Sleep abnormalities in type 2 diabetes may be associated with glycemic control. *Acta Diabetologica*. 2008;45(4):225-29.
- 16- Cuellar, Norma G, Ratcliffe , Sarah J. A comparison of glycemic control, sleep, fatigue, and depression in type 2 diabetes with and without restless legs syndrome. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2008;4(1):50-56.
- 17- Zimmerman M, McGlinchey JB, Young D, Chelminski I. Diagnosing major depressive disorder III: can some symptoms be eliminated from the diagnostic criteria? *The Journal of Nervous and Mental Disease*. 2006;194(5):313-17.
- 18- Anderson RJ, Freedland KE, Clouse RE, Lustman PJ. The prevalence of comorbid depression in adults with diabetes a meta-analysis. *Diabetes Care*. 2001;24(6):1069-78.
- 19- Singh R, Teel C, Sabus C, McGinnis P, Kluding P. Fatigue in type 2 diabetes: impact on quality of life and predictors. *PloS One*. 2016;11(11):e0165652.
- 20- Anandacoomarasamy A, Caterson ID, Leibman S, Smith GS, Sambrook PN, Fransen M, et al. Influence of BMI on health related quality of life: comparison between an obese adult cohort and age-matched population norms. *Obesity*. 2009;17(11):2114-218.
- 21- Theorell-Haglöw J, Lindberg E, Janson C. What are the important risk factors for daytime sleepiness and fatigue in women. *Sleep*. 2006;29(6):751-57.
- 22- Vgontzas AN, Bixler EO, Chrousos GP. Obesity-related sleepiness and fatigue. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2006;1083(1):329-44.
- 23- Morsch CM, Gonçalves LF, Barros E. Health-related quality of life among haemodialysis patients—relationship with clinical indicators, morbidity and mortality. *Journal of Clinical Nursing*. 2006;15(4):498-504.
- 24- Vard N, Abedi HA, Amini M. Effective factors on fatigue rate in type two diabetes patients: an investigation. *Jundishapur Journal of Chronic Disease Care*. 2015;4(1):e26611 [Persian].
- 25- Rijken P, Dekker J, Dekker E, Lankhorst G, Bakker K, Dooren J, et al. Clinical and functional correlates of foot pain in diabetic patients. *Disability and Rehabilitation*. 1998;20(9):330-36.
- 26- Biniyaz V, Tayebi A, Sadeghi Shermeh M, Ebadi A, Neamati E. The effect of supplementation with intravenous vitamin C on fatigue of hemodialysis patients. *Iranian Journal of Critical Care Nursing*. 2013;6(3):145-54.
- 27- Ghanei R, Hemati-Maslak-Pak M, Ghosi S, Hossein-Pour H, Amin-Pour E, Baghi V. Restless legs syndrome and the quality of sleep in type II diabetes. *Kashan University of Medical Sciences Journal (FEYZ)*. 2011;15(3):240-46 [Persian].
- 28- Amin MR. Correlation between visual analogue scale and short form of McGill questionnaire in patients with chronic low back pain. *Qom University of Medical Sciences Journal*. 2012;6(1):31-34 [Persian].
- 29- Shahhosseini Z, Amin G, Danesh M, Abedian K. Double blind study of anti primary dysmenorrhea effects of vitagnus. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2006;15(50):15-22 [Persian].
- 30- Mahmoodi A, Sharifi A. Compare the prevalence and factors associated with depression in diabetics and non-diabetics. *Journal of Urmia Nursing and Midwifery Faculty*. 2008;6(2):93-87 [Persian].
- 31- Fritschi C, Quinn L, Hacker ED, Penckofer SM, Wang E, Foreman M, et al. Fatigue in women with type 2 diabetes. *Diabetes Educator*. 2012;38(5):662-72.
- 32- Bensing JM, Hulsman RL, Schreurs KM. Gender differences in fatigue: biopsychosocial factors relating to fatigue in men and women. *Medical Care*. 1999;37(10):1078-83.
- 33- Lasselin J, Laye S, Barreau JB, Rivet A, Dulucq MJ, Gin H, et al. Fatigue and cognitive symptoms in patients with diabetes: relationship with disease phenotype and insulin treatment. *Psychoneuroendocrinology*. 2012;37(9):1468-478.

- 34- Park H, Park C, Quinn L, Fritschi C. Glucose control and fatigue in type 2 diabetes: the mediating roles of diabetes symptoms and distress. *Journal of Advanced Nursing*. 2015;71(7):1650-660.
- 35- Goedendorp MM, Tack CJ, Steggink E, Bloot L, Bazelmans E, Knoop H. Chronic fatigue in type I diabetes: highly prevalent but not explained by hyperglycemia or glucose variability. *Diabetes Care*. 2014;37(1):73-80.
- 36- Gonzalez J, Delahanty L, Safren S, Meigs J, Grant R. Differentiating symptoms of depression from diabetes-specific distress: relationships with self-care in type 2 diabetes. *Diabetologia*. 2008;51(10):1822-5.
- 37- Menting J, Nikolaus S, van der Veld WM, Goedendorp MM, Tack CJ, Knoop H. Severe fatigue in type 1 diabetes: exploring its course, predictors and relationship with HbA1c in a prospective study. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2016;121:127-34.
- 38- Benbow S, Wallymahmed M, MacFarlane I. Diabetic peripheral neuropathy and quality of life. *Journal of the Association of Physicians*. 1998;91(11):733-37.
- 39- Puetz TW, O'connor PJ, Dishman RK. Effects of chronic exercise on feelings of energy and fatigue: a quantitative synthesis. *Psychological bulletin*. 2006;132(6):866.
- 40- Grandner MA, Patel NP, Perlis ML, Gehrman PR, Dawei Xie, Daohang Sha, et al. Obesity, diabetes, and exercise associated with sleep-related complaints in the American population. *Journal of Public Health*. 2011;19(5):463-74.
- 41- Morrato EH, Hill JO, Wyatt HR, Ghushchyan V, Sullivan PW. Physical activity in US adults with diabetes and at risk for developing diabetes, 2003. *Diabetes Care*. 2007;30(2):203-9.
- 42- Kanade R, van Deursen R, Harding K, Price P. Walking performance in people with diabetic neuropathy: benefits and threats. *Diabetologia*. 2006;49(8):1747-754.
- 43- Van der Does FE, De Neeling JND, Snoek FJ, Kostense PJ, Grootenhuis PA, Bouter LM, et al. Symptoms and well-being in relation to glycemic control in type II diabetes. *Diabetes Care*. 1996;19(3):204-10.