

Review Paper

Review of the Impact of Type 2 Diabetes Mellitus on Balance System Performance and Fear of Falling in the Elderly



Farideh Aslibeigi¹, *Homa Zarrinkoob²

1. Students' Research Committee, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Department of Audiology, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.



Citation Aslibeigi F & Zarrinkoob H. [Review of the Impact of Type 2 Diabetes Mellitus on Balance System Performance and Fear of Falling in the Elderly (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2022; 10(6):1156-1167. <https://doi.org/10.32598/SJRM.10.6.8>

<https://doi.org/10.32598/SJRM.10.6.8>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

ABSTRACT

Background and Aims Approximately 463 million people worldwide were diagnosed with diabetes in 2019, most of whom had type 2 diabetes. The prevalence of type 2 diabetes increases with age; on average, 27.8% of the elderly (≥ 65 years of age) have this disease. Since diabetes and its complications such as peripheral diabetic neuropathy and diabetic retinopathy can cause balance impairments and also falling is a relatively common problem in the elderly that often causes fear of falling and reduces the elderly's quality of life; considering the effect of type 2 diabetes on the balance system performance, falling and fear of falling in the elderly who themselves are prone to fall, is very important that we will discuss in this review study.

Methods Literature was searched for the studies investigating the impact of type 2 diabetes on balance disorders and fear of falling in the elderly in PubMed, Research Gate, Scopus, Science Direct, and Google Scholar databases from among the papers published between 1986-2020 using the keywords including "Type 2 diabetes Mellitus", "Fear of Falling", "Fall", "Balance," and "aging".

Results of 54 papers, 41 articles were selected based on inclusion criteria. Among those articles, 25 were explicitly related to the research subject and thus were further examined. The results reported in most studies indicated that the prevalence of fear of falling and balance disorders in the elderly with type 2 diabetes is significantly higher than in the elderly without diabetes.

Conclusion Many factors associated with type 2 diabetes play a role in increasing the prevalence of balance disorders and fear of falling in the diabetic elderly, including peripheral diabetic neuropathy, diabetic retinopathy, obesity, hyperglycemia, and inactivity. Although many pieces of evidence and studies confirm the effect of type 2 diabetes mellitus on increasing balance disorders and fear of falling, the mechanism and extent of this effect are not yet fully understood. Therefore, further studies in this area are needed to determine how type 2 diabetes mellitus affects balance system performance and fear of falling not only in the elderly but also in younger adults.

Keywords Type 2 Diabetes Mellitus, Fear of Falling, Fall, Balance Performance, Aging

Article Info:

Received: 06 Sept 2020

Accepted: 07 Oct 2020

Available Online: 21 Jan 2022

*** Corresponding Author:**

Homa Zarrinkoob

Address: Department of Audiology, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Tel: +98 (21) 77561723

E-Mail: zarrinkoob.h@sbmu.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

Diabetes mellitus is a chronic metabolic disease characterized by elevated blood glucose levels due to the body's inability to produce insulin, insulin resistance, or both.

Approximately 463 million people worldwide were diagnosed with diabetes in 2019, most of whom had type 2 diabetes. The prevalence of type 2 diabetes increases with age; on average, 27.8% of the elderly (≥ 65 years of age) have this disease. Since diabetes and its complications such as peripheral diabetic neuropathy and diabetic retinopathy can cause balance impairments, and also falling is a relatively common problem in the elderly, often regarding the high cost of hospitals, the need for nursing and long-term care imposes, diabetes causes a significant financial burden on the health system, and by reducing the quality of life, ultimately leads to isolation, lack of daily activities and lack of independence of the elderly. Therefore, prevention of falls and especially identifying the elderly at risk of falling can be one of the essential goals of the health system of any society.

The increasing prevalence of type 2 diabetes due to poor nutrition and lifestyle on the one hand and also the increase in the world's elderly population as a result of increasing life expectancy, due to advances in medical knowledge and technologies cause that falling and the fear of falling has become a common health concern and disabling phenomenon in the some diabetic elderly. Therefore considering the effect of type 2 diabetes on the balance system performance, falling, and fear of falling in the elderly prone to falls is very important that we will discuss in this review study.

Materials and Methods

Literature was searched for the studies investigating the impact of type 2 diabetes on balance disorders and fear of falling in the Elderly in [PubMed](#), [Research Gate](#), [Scopus](#), [ScienceDirect](#), and [Google Scholar](#) databases from among the papers published between 1986-2020 using the following keywords: "Type 2 Diabetes Mellitus", "Fear of Falling", "Fall", "Balance", and "aging". Out of 54 papers, 41 articles were selected based on inclusion criteria. Among those articles, 25 were explicitly related to the subject of the present research and thus were further examined.

Results

Most of the studies indicated that type 2 diabetes increases the incidence of disorders related to balance system function and, therefore, the risk of falls in diabetic elderly due to the inability to maintain balance and control their body condition. However, the relationship between diabetes, balance system function, and risk of falls has been described as complex and dependent on a variety of factors, including the complications of type 2 diabetes, because the diabetic elderly suffer from disorders such as peripheral neuropathy retinopathy, and polypharmacy. All of these cases can disrupt the patient's daily functioning and activities. So in most studies in this field, the prevalence of falls and fear of falling in the diabetic elderly was higher than in the control group. Still, the results showed wide variability in the prevalence of fear of falling in this population.

Based on the findings related to risk factors associated with the fear of falling, factors such as aging, previous history of falling, hyperglycemia, obesity, Insomnia, Living alone, chronic diseases including cardiovascular diseases, hypertension, and neurological diseases, using Aids such as crutches and walkers can increase the prevalence of fear of falling in the diabetic elderly. In addition, decreased physical function, including slower walking speeds and shorter walking lengths, and psychological disorders, including depression and cognitive impairment, are associated with fear of falling in diabetic older adults. Although in most studies, the female has been reported as a risk factor for fear of falling in the diabetic elderly, in some other studies, no significant differences in males and females in this area have been reported.

Although much evidence and studies have confirmed the effect of type 2 diabetes on increased balance disorders and the fear of falling, the mechanism and extent of this effect are not yet fully understood. Since falling and fear of falling leads to many physical and psychological problems, especially in the elderly population, so further studies in this area are needed to determine the severity and how does type 2 diabetes affect the fear of falling in the elderly and also other age groups, to provide the possibility of screening and identifying the population at risk of falling, prevention of possible falls, rehabilitation, increasing independence and As a result, improving the quality of life of the elderly.

Dissection

Many factors associated with type 2 diabetes increase the prevalence of balance disorders and fear of falling in

the diabetic elderly, including peripheral diabetic neuropathy, diabetic retinopathy, obesity, hyperglycemia, and inactivity. Although many pieces of evidence and studies confirm the effect of type 2 diabetes mellitus on increasing balance disorders and fear of falling, the mechanism and extent of this effect are not yet fully understood. Therefore, further studies in this area are needed to determine how type 2 diabetes mellitus affects balance system performance and fear of falling not only in the elderly but also in younger adults.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This article is a review with no human or animal sample. There were no ethical considerations to be considered in this research.

Funding

This article is a systematic review/meta-analysis and no funding has been received from any organization.

Authors' contributions

All authors contributed equally in preparing all parts of the research.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.



مقاله مروری

مروری بر تأثیر دیابت نوع ۲ بر عملکرد دستگاه تعادل و ترس از زمین خوردن در سالمندان

فریده اصلی بیگی^۱، *هما زرین کوب^۲

۱. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده توان بخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران،
۲. گروه شنوایی شناسی، دانشکده علوم توان بخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

Use your device to scan and read the article online



Citation Aslibeigi F & Zarrinkoob H. [Review of the Impact of Type 2 Diabetes Mellitus on Balance System Performance and Fear of Falling in the Elderly (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2022; 10(6):1156-1167. <https://doi.org/10.32598/SJRM.10.6.8>

<https://doi.org/10.32598/SJRM.10.6.8>

چکیده



مقدمه و اهداف در سال ۲۰۱۹ تقریباً ۴۶۳ میلیون نفر در سراسر جهان با بیماری دیابت تشخیص داده شدند که اغلب مبتلا به دیابت نوع ۲ بودند. شیوع دیابت نوع ۲ با افزایش سن بیشتر می‌شود و به‌طور متوسط ۲۷/۸ درصد از سالمندان بالای ۶۵ سال مبتلا به این بیماری هستند. با توجه اینکه دیابت و عوارض ناشی از آن از جمله نوروپاتی محیطی دیابتی و رتینوپاتی دیابتی موجب کاهش توانایی حفظ تعادل می‌شوند و زمین خوردن مشکلی نسبتاً شایع در سنین سالمندی است که اغلب موجب ترس از زمین خوردن و کاهش کیفیت زندگی سالمندان می‌شود. توجه به تأثیر دیابت نوع ۲ بر عملکرد دستگاه تعادل، زمین خوردن و ترس از زمین خوردن در سالمندان که خود در معرض زمین خوردن قرار دارند، اهمیت بسیاری می‌یابد که در این مطالعه مروری به آن پرداخته می‌شود.

مواد و روش‌ها در مطالعه حاضر، مقالات مختلف در زمینه ارتباط بین دیابت نوع ۲ با اختلالات تعادلی و ترس از زمین خوردن در سالمندان در پایگاه‌های اطلاعاتی «پاب‌مد»، «گوگل اسکالر»، «ریسرچ گیت»، «ساینس دایرکت» و «اسکوپوس» در فاصله سال‌های ۲۰۲۰-۱۹۸۶ مورد بررسی قرار گرفتند. جست‌وجو در پایگاه‌های ذکر شده با استفاده از کلیدواژه‌های «دیابت نوع ۲»، «ترس از افتادن»، «سقوط»، «تعادل» و «سالخورده» انجام شد.

یافته‌ها از میان ۵۴ مقاله یافته شده، ۴۱ مقاله با در نظر گرفتن معیارهای ورود انتخاب شد و مورد بررسی قرار گرفت که از میان آن مقالات، ۲۵ مقاله اختصاصاً در ارتباط با موضوع پژوهش بود که جزئیات آن‌ها استخراج شد. نتایج به دست آمده در اکثر مطالعات حاکی از آن است که شیوع اختلالات تعادلی و ترس از زمین خوردن در سالمندان دیابتی در مقایسه با سالمندان غیردیابتی به‌طور معناداری بیشتر است.

نتیجه‌گیری بسیاری از عوامل وابسته به دیابت نوع ۲ در افزایش شیوع اختلالات تعادلی و ترس از زمین خوردن در سالمندان دیابتی نقش دارند که از جمله آن‌ها می‌توان به نوروپاتی محیطی دیابتی، رتینوپاتی دیابتی، چاقی، عدم کنترل قند خون و عدم تحرک اشاره کرد. اگرچه بسیاری از شواهد و مطالعات، تأثیر دیابت نوع ۲ بر افزایش اختلالات تعادلی و نیز ترس از زمین خوردن را تأیید کردند، اما مکانیسم و میزان این اثرگذاری هنوز به‌طور کامل شناخته شده نیست. بنابراین، انجام مطالعات بیشتری در این حوزه برای تعیین میزان و نحوه اثرگذاری دیابت نوع ۲ بر اختلالات تعادلی و ترس از زمین خوردن در سالمندان و نیز دیگر گروه‌های سنی مورد نیاز است.

کلیدواژه‌ها دیابت نوع ۲، ترس از زمین خوردن، زمین خوردن، عملکرد تعادل، سالمندی

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۱۶ شهریور ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۱۶ مهر ۱۳۹۹

تاریخ انتشار: ۰۱ بهمن ۱۴۰۰

* نویسنده مسئول:

هما زرین کوب

نشانی: تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده علوم توان بخشی، گروه شنوایی شناسی.

تلفن: ۷۷۵۶۱۷۲۳ (۲۱) ۹۸+

رایانامه: zarrinkoob.h@sbmu.ac.ir

مقدمه

از زمین خوردن^۵، فعالیت‌های روزانه خود را کاهش می‌دهند [۱۴]، ترس از زمین خوردن که به‌عنوان نگرانی دائم از زمین خوردن تعریف می‌شود، شایع‌ترین ترس در میان سالمندان است [۱۵] که ممکن است منجر به محدود شدن فعالیت‌های جسمانی، وابستگی به دیگران، احساس درماندگی و سردرگمی، انزوای اجتماعی و در نهایت ناتوانی جسمانی و روانی شود [۱۶، ۱۷]. با توجه به این مسئله که سالمندان حتی بدون هیچ سابقه قبلی از زمین خوردن نیز ممکن است ترس از زمین خوردن را گزارش کنند [۱۸]، به نظر می‌رسد تعاملی دو طرفه بین زمین خوردن و ترس از زمین خوردن وجود دارد. به این ترتیب که افراد با سابقه زمین خوردن قبلی، ترس از زمین خوردن بیشتری را گزارش می‌کنند. از طرفی، ترس از زمین خوردن نیز می‌تواند احتمال خطر زمین خوردن را افزایش دهد [۱۹-۲۱].

با توجه به اثرات منفی زمین خوردن و ترس از زمین خوردن بر کیفیت زندگی سالمندان، شیوع بالای دیابت نوع ۲ در این جمعیت و نقش دیابت نوع ۲ در کاهش توانایی حفظ تعادل، مطالعه حاضر به بررسی نقش دیابت نوع ۲ بر ایجاد اختلالات تعادلی و ترس از زمین خوردن در سالمندان می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به‌صورت مروری و برای بررسی مطالعاتی که تاکنون در زمینه ارتباط بین دیابت نوع ۲ با اختلالات تعادلی، زمین خوردن و ترس از زمین خوردن در سالمندان دیابتی صورت گرفته، انجام شده است.

روش جست‌وجو

کلیه مطالعات مرتبط در پایگاه‌های اطلاعاتی الکترونیکی پاب‌مد^۵، گوگل اسکالر^۶، ریسرچ گیت^۸، ساینس دایرکت^۹ و اسکوپوس^{۱۰} در فاصله سال‌های ۲۰۲۰-۱۹۸۶ مورد بررسی قرار گرفتند. جست‌وجو در پایگاه‌های ذکر شده با استفاده از کلیدواژه‌های «دیابت نوع ۲»^{۱۱}، «ترس از افتادن»^{۱۲}، «سقوط»^{۱۳}، «تعادل»^{۱۴} و «سالخورده»^{۱۵} انجام شد.

معیارهای ورود و خروج

معیارهای ورود این مطالعه، دارا بودن سالمندان دیابتی بالای

5. Fear Of Falling (FOF)
6. PubMed
7. Google scholar
8. Research gate
9. Science direct
10. Scopus
11. Type 2 Diabetes
12. Fear of Falling
13. Fall
14. Balance
15. aging

دیابت شیرین^۱ یک اختلال متابولیک مزمن است که با مشخصه افزایش سطح گلوکز خون در نتیجه ناتوانی بدن در تولید انسولین، مقاومت به عملکرد انسولین و یا هر دو عامل مشخص می‌شود [۲]. دیابت شیرین با افزایش شیوع دیابت نوع ۲ که به‌طور مستقیم در ارتباط با سبک زندگی فردی است، به یک مسئله حیاتی در زمینه بهداشت جهانی تبدیل شده است [۲]. بر اساس شواهد موجود، تقریباً ۴۶۳ میلیون نفر در سال ۲۰۱۹ در سراسر جهان با بیماری دیابت تشخیص داده شدند که اغلب آن‌ها مبتلا به دیابت نوع ۲ بودند. شیوع دیابت نوع ۲ با افزایش سن بیشتر می‌شود و به‌طور متوسط ۲۷/۸ درصد از سالمندان بالای ۶۵ سال مبتلا به این بیماری هستند [۳].

حفظ تعادل که به‌صورت توانایی کنترل توده بدن در ارتباط با سطح اتکا تعریف می‌شود [۴]، یک فرآیند پویا است که اطلاعات سیستم‌های بینایی، دهلیزی و حس عمقی را ادغام کرده و نیازمند تعامل پیچیده‌ای میان این اطلاعات حسی دریافت شده و سیستم عضلانی-اسکلتی است [۵، ۶]. افزایش طولانی مدت قند خون در اثر ابتلا به دیابت نوع ۲، اغلب با ایجاد تغییراتی منفی در عملکرد سیستم‌های حسی و عصبی مرتبط با حفظ تعادل می‌تواند آسیب اعصاب محیطی (که منجر به نوروپاتی دیابتی^۲ می‌شود)، آسیب شبکیه (که منجر به رتینوپاتی دیابتی^۴ می‌شود) و اختلال عملکرد دهلیزی را موجب شود [۷، ۸]. نوروپاتی دیابتی می‌تواند درک حرکت را در نتیجه کاهش حساسیت حسی و ورودی عضلانی مختل کند. رتینوپاتی دیابتی می‌تواند گیرنده‌های حسی شبکیه چشم را که مسئول تأمین اطلاعات محیط بینایی اطراف و جهت‌گیری بدن هستند را تحت تأثیر قرار دهد و حساسیت کاهش یافته در سیستم دهلیزی می‌تواند درک مربوط به حرکت، تعادل و جهت‌گیری فضایی لازم برای حفظ وضعیت بدن را تغییر دهد [۸، ۹]. افزایش قند خون طولانی مدت می‌تواند منجر به ضعف عضلانی و سفتی مفاصل [۱۰، ۱۱] شود که همه این عوامل ممکن است توانایی حفظ تعادل را در بیماران دیابتی مختل کند.

از سوی دیگر، روند سالمندی باعث ایجاد تغییراتی تدریجی در ساختار و عملکرد سلول‌ها و ارگان‌های مختلف از جمله اندام‌های دخیل در حفظ تعادل می‌شود [۱۲]، به گونه‌ای که یکی از رایج‌ترین اختلالات این مرحله از زندگی، عدم تعادل و در نتیجه زمین خوردن است [۱۳] که میزان شیوع آن با بالا رفتن سن افزایش می‌یابد. سالمندان با سابقه زمین خوردن قبلی، اغلب اعتماد به نفس کمتری در حفظ تعادل خود دارند و به دلیل ترس

1. Diabetes Mellitus (DM)
2. Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM)
3. Diabetic Peripheral Neuropathy (DPN)
4. Diabetic Retinopathy

و چاقی به شدت با کاهش توانایی پیاپی در سالمندان دیابتی بدون محدودیت حرکتی در ارتباط بودند [۲۴].

در مطالعه مروری که توسط جیوآچینی^{۲۶} و همکاران در سال ۲۰۱۸ در رابطه با تأثیر دیابت بر اختلالات سیستم دهلیزی محیطی صورت گرفت، نشان داده شد دیابت موجب افزایش بروز اختلال سیستم دهلیزی محیطی و کاهش سلول‌های مویی نوع ۱^{۲۷} در ساکول بیماران دیابتی و در نتیجه به‌عنوان یک عامل خطر مستقل در ایجاد اختلال عملکرد سیستم دهلیزی در بیماران دیابتی در نظر گرفته می‌شود [۲۵].

لی و همکاران در سال ۲۰۱۹ به بررسی ویژگی‌های اختلال عملکرد دهلیزی و کنترل تعادل در سالمندان مبتلا به دیابت نوع ۲ و آنالیز عوامل خطر مرتبط با زمین خوردن بر روی ۹۴ سالمند با و بدون دیابت با استفاده از آزمون‌های سازمان‌یافتگی حسی^{۲۸} و آزمون کنترل حرکتی^{۲۹} پرداختند. نتایج حاصله از این مطالعه نشان داد شیوع اختلالات تعادلی در این آزمون‌ها در سالمندان دیابتی بیشتر بود. با توجه به این امر که توانایی حفظ تعادل وابسته به تلفیق اطلاعات حسی و پردازش‌های شناختی است، بنابراین اختلال در عملکردهای حسی (حسی-پیکری، بینایی و دهلیزی) و کاهش قدرت عضلات می‌تواند در افزایش خطر زمین خوردن در سالمندان دیابتی نقش داشته باشد. بیماران دیابتی باید از این نظر به‌طور مرتب پایش شده و تحت نظر قرار بگیرند [۲۶].

زمین خوردن و ترس از زمین خوردن در سالمندان دیابتی

در مطالعه متلینگه^{۳۰} و همکاران در سال ۲۰۱۳ با هدف بررسی عوامل خطر ایجاد کننده ارتباط بیماری دیابت نوع ۲ و زمین خوردن در ۱۹۹ سالمند با و بدون دیابت بالای ۶۰ سال نتیجه‌گیری شد که می‌توان دیابت را به‌عنوان یک عامل خطر مستقل برای عملکرد تعادلی ضعیف و زمین خوردن در نظر گرفت. مصرف اقلام دارویی بیشتر، ضعف در راه رفتن و کاهش عملکرد شناختی به‌عنوان عوامل خطر تشدید کننده ارتباط بین دیابت نوع ۲ و زمین خوردن شناسایی شدند [۲۷].

در مطالعه کلی^{۳۱} و همکاران در سال ۲۰۱۳ این موضوع مورد بررسی قرار گرفت که آیا نوروپاتی محیطی دیابتی موجب افزایش ترس از زمین خوردن می‌شود؟ به همین دلیل از افراد بالای ۴۵ سال مبتلا به دیابت نوع ۱ و ۲ درخواست شد که پرسش‌نامه مقیاس بین المللی درجه تأثیر زمین خوردن^{۳۲} را تکمیل کنند و به مدت ۲۰ دقیقه با سرعت همیشگی خود راه بروند. نتایج

۶۰ سال، بررسی یکی از موارد عملکرد و اختلالات تعادلی، زمین خوردن و ترس از زمین خوردن در خروجی مقاله، نگارش به زبان انگلیسی و در دسترس بودن متن کامل آن و معیار خروج، وجود اختلالات دهلیزی مشخص از جمله سرگیجه موضعی حمله‌ای خوش خیم^{۱۶} و منییر^{۱۷} در شرکت کنندگان بود.

یافته‌ها

در مقاله مروری حاضر نتایج ۴۱ مقاله پذیرش شده در دو زمینه تأثیر دیابت نوع ۲ در بروز اختلالات تعادلی و نیز زمین خوردن و ترس از آن به‌طور جداگانه بررسی شد. در هر بخش مقالات بر اساس سال انتشار به ترتیب صعودی مرتب شدند.

اختلالات تعادلی در سالمندان دیابتی

پارک^{۱۸} و همکاران در سال ۲۰۰۶ در ۴۸۵ سالمند دیابتی و ۲۱۳۳ سالمند بدون دیابت، توده عضلانی و قدرت چنگ زدن را بررسی کردند. علی‌رغم توده عضلانی بیشتر بازوها و پاها به دلیل اندازه بدنی بزرگتر در سالمندان دیابتی، قدرت و کیفیت عضلانی^{۱۹} (قدرت عضلانی در واحد توده عضلانی همان ناحیه) در این بیماران در مقایسه با سالمندان غیردیابتی کمتر بود. در نتیجه، نشان داده شد دیابت نوع ۲ با کاهش قدرت و کیفیت عضلات اسکلتی همراه است. بنابراین، دیابت نوع ۲ ممکن است در گسترش ناتوانی‌های فیزیکی و جسمانی در سالمندان دیابتی نقش داشته باشد [۲۲]. در مطالعه آگراوال^{۲۰} و همکاران در سال ۲۰۱۰ نیز با بررسی عملکرد سیستم دهلیزی و خطر زمین خوردن بر روی ۵۰۸۶ بیمار دیابتی با استفاده از آزمون رومبرگ تعدیل یافته^{۲۱}، اختلال عملکرد دهلیزی به‌عنوان یکی از عوارض احتمالی دیابت مطرح شد که موجب افزایش احتمال خطر زمین خوردن در بیماران دیابتی شده بود [۲۳].

ون استولن^{۲۲} و همکاران در سال ۲۰۱۱ به بررسی توانایی پیاپی روزانه در سالمندان دیابتی بدون محدودیت عملکردی پرداختند. در این مطالعه بر روی ۱۰۰ سالمند دیابتی، فعالیت پیاپی در طول یک هفته با استفاده از قدم‌شمار و ظرفیت عملکردی و توانایی‌های جسمانی بیماران نیز با استفاده از آزمون‌های ۶ دقیقه پیاپی^{۲۳}، تست ارزیابی زمان برخاستن و به راه افتادن^{۲۴} و بالارفتن از پله^{۲۵} ارزیابی شد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد نوروپاتی محیطی دیابتی، کاهش قدرت عضلانی

16. Benign Proximal Positional Vertigo (BPPV)
17. Meniere Disease
18. Seok Won Park
19. Muscles' quality
20. Yuri Agrawal
21. Modified Romberg
22. Thomas T van Sloten
23. 6 min walk
24. Timed Up & Go (TUG)
25. Stair climbing

26. Federico Maria Gioacchini
27. Hair cells type1
28. Sensory Organization Test (SOT)
29. Motor Control Test (MCT)
30. Tine Roman de Mettelinge
31. Carolyn Kelly
32. Falling Efficacy Scale-International (FES-I)

مزمین دیگر از جمله بیماری‌های قلبی-عروقی، پرفشاری خون و بیماری‌های نورولوژیک در تشدید اختلالات عملکرد تعادلی و ترس از زمین خوردن در سالمندان مبتلا به دیابت نوع ۲، نقش به‌سزایی داشتند. در مقایسه اثر جنسیت، زنان از نظر آماری، اختلال تعادل و ترس از زمین خوردن بیشتری را نشان می‌دادند [۳۱].

مطالعه موریرا^{۳۶} و همکاران با هدف بررسی اثر ترس از زمین خوردن بر روی توانایی‌های عملکردی و جسمانی و نیز شناسایی متغیرهای بالینی پیش‌بینی‌کننده ترس از زمین خوردن در زنان سالمند دیابتی انجام شد. در این مطالعه ۹۹ زن سالمند دیابتی بر اساس امتیاز FES-I یا پرسش‌نامه‌های مقیاس بین‌المللی درجه تأثیر زمین خوردن^{۳۷}، به دو گروه دارای ترس از زمین خوردن با حداقل امتیاز ۲۳ و بدون ترس از زمین خوردن با امتیاز کمتر از ۲۳ در این پرسش‌نامه تقسیم شدند. یافته‌های بالینی (شامل اطلاعات جامعه‌شناختی، داروهای مورد استفاده، سطح فعالیت حرکتی، سابقه زمین خوردن، وضعیت شناختی، علائم افسردگی، میزان قند خون ناشتا و طول دوره‌ی ابتلا به دیابت) با استفاده از پرسش‌نامه و یافته‌های عملکردی با استفاده از آزمون‌های زمان برخاستن و به راه افتادن، ۵ بار از حالت نشستن به ایستادن^{۳۸} و قدرت چنگ زدن با دست و پارامترهای گام برداشتن با استفاده از سیستم گیت رایت^{۳۹} گردآوری شد. در این مطالعه، افراد دارای ترس از زمین خوردن، علائم افسردگی و ضعف جسمانی بیشتر و عملکرد ضعیف‌تری را در آزمون‌های زمان برخاستن و به راه افتادن و ۵ بار از حالت نشستن به ایستادن در مقایسه با سالمندان بدون ترس از زمین خوردن گزارش کردند. در هنگام راه رفتن سرعت کمتر و طول گام‌های کوتاه‌تری داشتند. بنابراین، نتیجه این مطالعه نشان داد در زنان سالمند دیابتی، ترس از زمین خوردن با علائم افسردگی، اختلال در راه رفتن و عدم حفظ تعادل همراه بود [۳۲].

در سال ۲۰۱۷، موریرا و همکاران مطالعه‌ای دیگر با هدف تعیین ارتباط ترس از زمین خوردن با عوامل جامعه‌شناختی (از جمله جنسیت، سن، وضعیت تاهل و سطح تحصیلات)، ارزیابی‌های بالینی (شامل بیماری‌های مزمن و متغیرهای آزمایشگاهی مرتبط با سلامتی) و توانایی‌های عملکردی و جسمانی در جمعیت افراد دیابتی و غیردیابتی انجام دادند. ۴۴۴۹ سالمند با حداقل سن ۶۵ سال (شامل ۸۵۵ بیمار دیابتی)، پرسشنامه‌های مقیاس بین‌المللی درجه تأثیر زمین خوردن و اطمینان به حفظ تعادل در فعالیت‌های خاص^{۴۰} را تکمیل کردند. نتایج این مطالعه نشان داد ترس از زمین خوردن به چندین عامل از جمله عوامل جامعه‌شناختی، بالینی و عملکرد جسمانی وابسته بود.

36. Bruno de Souza Moreira

37. Fall Efficacy Scale International (FES-I)

38. 5 times Sit To Stand test (5-STST)

39. GAITRite

40. Activities-specific Balance Confidence

حاصله نشان داد بیماران دیابتی با نوروپاتی محیطی در مقایسه با گروه بدون نوروپاتی، نوسانات بیشتری در هنگام راه رفتن دارند که این موضوع آن‌ها را در معرض خطر زمین خوردن بیشتری قرار می‌دهد، اما به نظر می‌رسد ترس از زمین خوردن با نوروپاتی محیطی در ارتباط نباشد [۲۸].

در سال ۲۰۱۵ استویانوویچ^{۳۳} و همکاران به بررسی ارتباط بین ترس از زمین خوردن در سالمندان با عوامل جامعه‌شناختی (از جمله سن، سطح تحصیلات، وضعیت تاهل و جنسیت) و تعداد زمین خوردن‌ها در طول یک‌سال گذشته پرداختند. در این مطالعه، ۱۰۰ سالمند با حداقل سن ۶۵ سال شرکت کردند و پرسش‌نامه‌هایی در رابطه با اطلاعات جامعه‌شناختی و تعداد زمین خوردن‌ها و همچنین پرسش‌نامه مقیاس بین‌المللی درجه تأثیر زمین خوردن را تکمیل کردند. نتایج حاصله نشان داد اختلاف آماری معناداری در رابطه با ترس از زمین خوردن در زنان و مردان وجود نداشت. ترس از زمین خوردن با افزایش سن ارتباط معناداری نشان داد و در سالمندان بالاتر از ۷۴ سال شایع‌تر بود. ترس از زمین خوردن در افرادی که تنها زندگی می‌کردند یا در طول یک‌سال گذشته، سابقه زمین خوردن داشتند نیز شیوع بیشتری داشت [۲۹].

در سال ۲۰۱۵ بروس^{۳۴} و همکاران با مطالعه در جمعیت سالمندان به پاسخ این پرسش پرداختند که آیا ترس از زمین خوردن در سالمندان دیابتی در مقایسه با سالمندان غیردیابتی شیوع بیشتری دارد؟ افراد مورد مطالعه (شامل ۱۸۶ سالمند با و بدون دیابت) مورد ارزیابی‌های پرسش‌نامه‌ای برای بررسی ترس از زمین خوردن، سابقه زمین خوردن‌های اخیر، ارزیابی‌های بالینی و آزمایشات خونی قرار گرفتند. بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش با توجه به شیوع بیشتر ترس از زمین خوردن در سالمندان دیابتی، احتمال ارتباط ترس از زمین خوردن با دیگر عوامل مرتبط با دیابت از جمله عدم تنظیم قند خون، چاقی و کاهش تحرک ذکر شد [۳۰].

تندر^{۳۵} و همکاران به بررسی تفاوت‌های عملکرد تعادلی و ترس از زمین خوردن در سالمندان با و بدون دیابت بالای ۶۰ سال پرداختند. در این مطالعه، عوارض و علائم بالینی مرتبط با دیابت، مدت زمان ابتلا، نوع درمان (تزریقی، خوراکی) و یا اصلاح سبک زندگی، عوامل آزمایشگاهی (از جمله قند ناشتا و قند سه ماهه) و نیز مشکلات روانشناختی از جمله افسردگی به‌عنوان عوامل مؤثر بر عدم تعادل و ترس از زمین خوردن ارزیابی شد. نتایج مطالعه نشان داد سالمندان مبتلا به دیابت در مقایسه با گروه کنترل، اختلالات تعادلی و ترس از زمین خوردن بیشتری را گزارش می‌کردند. عدم کنترل قند خون و ابتلا به بیماری‌های

33. Stojanovic

34. David Bruce

35. Berna Tander

عوامل وابسته به زمین خوردن در سالمندان دیابتی و غیردیابتی، متفاوت بود، اما قدرت بدنی کم، جنسیت زن و نیز دریافت منفی فرد از وضعیت سلامت خود^{۴۱}، مهم‌ترین عوامل خطر در ترس از زمین خوردن، در هر دو گروه عنوان شد [۱۸].

هنگ^{۴۲} و همکاران به بررسی وجود تفاوت در عملکرد تعادل در سالمندان با و بدون دیابت نوع ۲ و شناسایی عوامل مداخله‌کننده احتمالی ناشی از دیابت نوع ۲ در افزایش اختلالات تعادلی پرداختند. در ۲۰۸ سالمند با و بدون دیابت، عملکرد تعادل، میزان قند خون ناشتا، قند خون سه ماهه و سابقه زمین خوردن در سال گذشته مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصله از این مطالعه، نتایج مطالعات قبلی مبنی بر شیوع بیشتر زمین خوردن در سالمندان مبتلا به دیابت نوع ۲ را تأیید کرد. عوارض و اختلالات فیزیکی و روانی ناشی از دیابت با کاهش عملکرد تعادل در این سالمندان در ارتباط بود [۳۳].

بحث

زمین خوردن در سالمندان بار مالی قابل توجهی بر روی سلامتی اعمال می‌کند، خدمات و مراقبت‌های درمانی و اجتماعی به دلیل هزینه‌های بالای بیمارستان‌ها، نیاز به پرستاری و مراقبت‌های طولانی مدت موجب افزایش بار مالی و همچنین مشکلات روانشناختی ناشی از زمین خوردن مانند ترس از زمین خوردن، عدم اطمینان به حفظ تعادل و نیز عدم استقلال فرد می‌شود [۱۶، ۳۴]. بنابراین، پیشگیری از زمین خوردن و به‌ویژه شناسایی سالمندانی که در معرض خطر زمین خوردن قرار دارند، می‌تواند یکی از اهداف مهم سیستم سلامت هر جامعه‌ای باشد [۳۴]. شیوع روزافزون بیماری دیابت نوع ۲ به دلیل نوع تغذیه و سبک زندگی نامناسب افراد از یک سو و افزایش جمعیت سالمندان جهان در نتیجه افزایش امید به زندگی در اثر پیشرفت‌های دانش پزشکی و فن‌آوری‌های جهان امروز از سوی دیگر موجب شده است [۱۷، ۳۵]. ترس از زمین خوردن، به یک نگرانی سلامتی مهم و پدیده‌ای ناتوان‌کننده در برخی سالمندان دیابتی تبدیل شود [۳۶]. از این رو، هدف مطالعه حاضر بررسی اثر دیابت نوع ۲ بر بروز اختلالات تعادلی و ترس از زمین خوردن و همچنین شناسایی عواملی است که موجب افزایش شیوع اختلالات تعادلی و نیز زمین خوردن و ترس از زمین خوردن در سالمندان دیابتی می‌شود.

نتایج به دست آمده از اکثر مطالعات مورد بررسی حاکی از آن است که دیابت نوع ۲ موجب افزایش بروز اختلال در سیستم‌های درگیر در حفظ تعادل می‌شود. بنابراین، احتمال خطر زمین خوردن در سالمندان دیابتی به دلیل ناتوانی در حفظ تعادل و کنترل وضعیت بدنی نیز افزایش می‌یابد، اما رابطه بین دیابت،

عملکرد سیستم تعادلی و خطر زمین خوردن، پیچیده و وابسته به عوامل مختلفی از جمله عوارض دیابت نوع ۲ توصیف شده است، زیرا بیماران دیابتی دچار اختلالاتی از جمله نوروپاتی محیطی، رتینوپاتی و تحت‌تأثیر استفاده از داروهای مختلف هستند که همه این موارد می‌توانند موجب اختلال در عملکرد و فعالیت‌های روزانه بیمار شوند [۲]. در اغلب مطالعات انجام شده در این زمینه، میزان شیوع زمین خوردن و ترس از زمین خوردن در سالمندان دیابتی در مقایسه با گروه شاهد بالاتر بوده است، اما نتایج به‌دست آمده تغییرپذیری گسترده‌ای را در میزان شیوع ترس از زمین خوردن در این جمعیت نشان می‌دهد.

بر اساس یافته‌های به‌دست آمده در ارتباط با عوامل خطر مرتبط با ترس از زمین خوردن، عواملی از جمله افزایش سن، سابقه زمین خوردن قبلی، عدم تنظیم قند خون، چاقی، عدم تحرک، بی‌خوابی، تنها زندگی کردن، ابتلا به بیماری‌های مزمن مانند بیماری‌های قلبی-عروقی، پر فشاری خون و بیماری‌های نورولوژیک، مصرف اقلام دارویی بیشتر و استفاده از وسایل کمکی مانند عصا و واکر می‌توانند در افزایش شیوع ترس از زمین خوردن در سالمندان دیابتی نقش داشته باشند [۱۹، ۳۷-۳۹]. کاهش توانایی‌های جسمانی و عملکرد فیزیکی از جمله سرعت آهسته‌تر و طول گام‌های کوتاه‌تر در راه رفتن و اختلالات روانشناختی از جمله افسردگی و اختلالات شناختی با ترس از زمین خوردن در سالمندان دیابتی در ارتباط هستند [۳۶، ۳۲، ۲۶]. علی‌رغم آنکه در اغلب مطالعات انجام شده، جنسیت زن به‌عنوان یکی از عوامل خطر مرتبط با ترس از زمین خوردن در سالمندان دیابتی گزارش شده است [۳۱، ۳۷، ۱۸]، اما در بعضی مطالعات دیگر تفاوت معناداری در این زمینه بین مردان و زنان گزارش نشده است [۱۹].

بسیاری از شواهد و مطالعات، تأثیر دیابت نوع ۲ بر افزایش اختلالات تعادلی و نیز ترس از زمین خوردن را تأیید کردند، اما مکانیسم و میزان این اثرگذاری هنوز به‌طور کامل شناخته شده نیست. با توجه به این امر که زمین خوردن و ترس از آن منجر به مشکلات جسمانی و روانشناختی در بسیاری برای افراد به‌ویژه سالمندان می‌شود و احتمالاً کیفیت زندگی آن‌ها کاهش می‌یابد. بنابراین، انجام مطالعات بیشتری در این حوزه برای تعیین شدت و نحوه اثرگذاری دیابت نوع ۲ بر ترس از زمین خوردن در سالمندان و نیز دیگر گروه‌های سنی برای فراهم آوردن امکان غربالگری و شناسایی جمعیت در معرض خطر زمین خوردن، پیشگیری از زمین خوردن‌های احتمالی، بازتوانی، افزایش استقلال و در نتیجه بهبود کیفیت زندگی سالمندان مورد نیاز است.

نتیجه‌گیری

شواهد بسیاری مبنی بر تأثیر بیماری دیابت نوع ۲ بر ایجاد و یا تشدید اختلالات سیستم تعادلی، زمین خوردن و ترس از زمین

41. Negative Self-perceived Health
42. Xiufang Hong

خوردن وجود دارد و عوامل متعددی مانند چاقی، عدم کنترل قند خون، اختلالات روانشناختی و عدم تحرک می‌توانند در افزایش بروز اختلالات تعادلی و ترس از زمین خوردن در سالمندان دیابتی نقش داشته باشند که این یافته‌ها زیربنایی برای انجام تحقیقات بیشتر در این حوزه به منظور تهیه توصیه‌های لازم برای غربالگری و توصیه‌های مداخله‌ای برای آموزش بیماران و برنامه‌های توانبخشی هدفمند برای بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ فراهم می‌آورد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله یک مقاله مروری است و هیچ نمونه انسانی و حیوانی ندارد. هیچ ملاحظات اخلاقی در نظر گرفته نشده است.

حامی مالی

این مقاله یک مقاله مروری سیستماتیک/ فراتحلیل است و هیچ کمک مالی از هیچ سازمانی دریافت نشده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت یکسان داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

References

- [1] Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee, Punthakee Z, Goldenberg R, Katz P. Definition, classification and diagnosis of diabetes, prediabetes and metabolic syndrome. *Canadian Journal of Diabetes*. 2018; 42 Suppl 1:S10-S15. [DOI:10.1016/j.cjcd.2017.10.003] [PMID]
- [2] D'Silva LJ, Lin J, Staecker H, Whitney SL, Kluding PM. Impact of diabetic complications on balance and falls: Contribution of the vestibular system. *Physical Therapy*. 2016; 96(3):400-9. [DOI:10.2522/ptj.20140604] [PMID] [PMCID]
- [3] International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas 9th edn*. Brussels: International Diabetes Federation; 2019. [Link]
- [4] Mancini M, Horak FB. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2010; 46(2):239-48. [PMID] [PMCID]
- [5] Coriveau H, Prince F, Hébert R, Raïche M, Tessier D, Maheux P, et al. Evaluation of postural stability in elderly with diabetic neuropathy. *Diabetes Care*. 2000; 23(8):1187-91. [DOI:10.2337/diacare.23.8.1187] [PMID]
- [6] Sibley KM, Beauchamp MK, Van Ooteghem K, Straus SE, Jaglal SB. Using the systems framework for postural control to analyze the components of balance evaluated in standardized balance measures: a scoping review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2015; 96(1):122-32.e29. [DOI:10.1016/j.apmr.2014.06.021] [PMID]
- [7] Dixon CJ, Knight T, Binns E, Ihaka B, O'Brien D. Clinical measures of balance in people with type two diabetes: A systematic literature review. *Gait & Posture*. 2017; 58:325-32. [DOI:10.1016/j.gaitpost.2017.08.022] [PMID]
- [8] Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines Expert Committee, Imran, S. A., Rabasa-Lhoret, R., & Ross, S. Targets for glycemic control. *Canadian Journal of Diabetes*. 2013; 37 Suppl 1:S31-S4. [DOI:10.1016/j.cjcd.2013.01.016] [PMID]
- [9] van Deursen RW, Simoneau GG. Foot and ankle sensory neuropathy, proprioception, and postural stability. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 1999; 29(12):718-26. [DOI:10.2519/jospt.1999.29.12.718] [PMID]
- [10] Jack M, Wright D. Role of advanced glycation endproducts and glyoxalase I in diabetic peripheral sensory neuropathy. *Translational research: The Journal of Laboratory and Clinical Medicine*. 2012; 159(5):355-65. [DOI:10.1016/j.trsl.2011.12.004] [PMID] [PMCID]
- [11] Cameron NE, Eaton SE, Cotter MA, Tesfaye S. Vascular factors and metabolic interactions in the pathogenesis of diabetic neuropathy. *Diabetologia*. 2001; 44(11):1973-88. [DOI:10.1007/s001250100001] [PMID]
- [12] Powell LE, Myers AM. The activities-specific balance confidence (ABC) scale. *The Journals of Gerontology: Series A*. 1995; 50a(1):M28-M34. [DOI:10.1093/gerona/50A.1.M28] [PMID]
- [13] Maarsingh OR, Dros J, Schellevis FG, van Weert HC, Bindels PJ, Horst HE. Dizziness reported by elderly patients in family practice: Prevalence, incidence, and clinical characteristics. *BMC Family Practice*. 2010; 11:2. [DOI:10.1186/1471-2296-11-2] [PMID] [PMCID]
- [14] Li F, Fisher KJ, Harmer P, McAuley E, Wilson NL. Fear of falling in elderly persons: Association with falls, performance ability, and quality of life. *The Journals of Gerontology: Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*. 2003; 58(5):P283-P90. [DOI:10.1093/geronb/58.5.P283] [PMID]
- [15] Howland J, Peterson EW, Levin WC, Fried L, Pordon D, Bak S. Fear of falling among the community-dwelling elderly. *Journal of Aging and Health*. 1993; 5(2):229-43. [DOI:10.1177/089826439300500205] [PMID]
- [16] Legters K. Fear of falling. *Physical Therapy*. 2002; 82(3):264-72. [DOI:10.1093/ptj/82.3.264] [PMID]
- [17] Moore DS, Ellis R. Measurement of fall-related psychological constructs among independent-living older adults: A review of the research literature. *Aging & Mental Health*. 2008; 12(6):684-99. [DOI:10.1080/13607860802148855] [PMID]
- [18] Moreira BS, Sampaio RF, Diz JB, Bastone AC, Ferrioli E, Neri AL, et al. Factors associated with fear of falling in community-dwelling older adults with and without diabetes mellitus: Findings from the frailty in Brazilian older people study (FIBRA-BR). *Experimental Gerontology*. 2017; 89:103-11. [DOI:10.1016/j.exger.2017.01.004] [PMID]
- [19] Kocic M, Stojanovic Z, Lazovic M, Nikolic D, Zivkovic V, Milenkovic M, et al. Relationship between fear of falling and functional status in nursing home residents aged older than 65 years. *Geriatrics & Gerontology International*. 2017; 17(10):140-76. [DOI:10.1111/ggi.12897] [PMID]
- [20] Friedman SM, Munoz B, West SK, Rubin GS, Fried LP. Falls and fear of falling: which comes first? A longitudinal prediction model suggests strategies for primary and secondary prevention. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2002; 50(8):1329-35. [DOI:10.1046/j.1532-5415.2002.50352.x] [PMID]
- [21] Mendes da Costa E, Pepersack T, Godin I, Bantuelle M, Petit B, Levêque A. Fear of falling and associated activity restriction in older people. Results of a cross-sectional study conducted in a Belgian town. *Archives of Public Health*. 2012; 70(1):1. [DOI:10.1186/0778-7367-70-1] [PMID] [PMCID]
- [22] Park SW, Goodpaster BH, Strotmeyer ES, de Rekeneire N, Harris TB, Schwartz AV, et al. Decreased muscle strength and quality in older adults with type 2 diabetes: The health, aging, and body composition study. *Diabetes*. 2006; 55(6):1813-8. [DOI:10.2337/db05-1183] [PMID]
- [23] Agrawal Y, Carey JP, Della Santina CC, Schubert MC, Minor LB. Diabetes, vestibular dysperformance, and falls: Analyses from the national health and nutrition examination survey. *Otology & Neurotology*. 2010; 31(9):1445-50. [DOI:10.1097/MAO.0b013e3181f2f035] [PMID]
- [24] Van Sloten TT, Savelberg HH, Duimel-Peters IG, Meijer K, Henry RM, Stehouwer CD, et al. Peripheral neuropathy, decreased muscle strength and obesity are strongly associated with walking in persons with type 2 diabetes without manifest mobility limitations. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2011; 91(1):32-9. [DOI:10.1016/j.diabres.2010.09.030] [PMID]

- [25] Gioacchini FM, Albera R, Re M, Scarpa A, Cassandro C, Cassandro E. Hyperglycemia and diabetes mellitus are related to vestibular organs dysperformance: Truth or suggestion? A literature review. *Acta Diabetologica*. 2018; 55(12):1201-7. [DOI:10.1007/s00592-018-1183-2] [PMID]
- [26] Li J, Jiang J, Zhang Y, Liu B, Zhang L. Impairment of vestibular performance and balance control in patients with type 2 diabetes. *Audiology & Neuro-otology*. 2019; 24(3):154-60. [DOI:10.1159/000501291] [PMID]
- [27] Roman de Mettelinge T, Cambier D, Calders P, Van Den Noortgate N, Delbaere K. Understanding the relationship between type 2 diabetes mellitus and falls in older adults: A prospective cohort study. *PLoS One*. 2013; 8(6):e67055. [DOI:10.1371/journal.pone.0067055] [PMID] [PMCID]
- [28] Kelly C, Fleischer A, Yalla S, Grewal GS, Albright R, Berns D, et al. Fear of falling is prevalent in older adults with diabetes mellitus but is unrelated to level of neuropathy. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2013; 103(6):480-8. [DOI:10.7547/1030480] [PMID] [PMCID]
- [29] Stojanovic Z, Kocic M, Balov B, Milenkovic M, Savic N, Ivanovic S. Fear of falling. *Praxis Medica*. 2015; 44(3):61-6. [Link]
- [30] Bruce D, Hunter M, Peters K, Davis T, Davis W. Fear of falling is common in patients with type 2 diabetes and is associated with increased risk of falls. *Age and Ageing*. 2015; 44(4):687-90. [DOI:10.1093/ageing/afv024] [PMID]
- [31] Tander B, Atmaca A, Ulus Y, Tura C, Akyol Y, Kuru Ö. Balance performance and fear of falling in older patients with diabetics: A comparative study with non-diabetic elderly. *Turkiye Fiziksel Tip ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2016; 62(4):314-22. [DOI:10.5606/tftrd.2016.77861]
- [32] Moreira Bde S, Dos Anjos DM, Pereira DS, Sampaio RF, Pereira LS, Dias RC, et al. The geriatric depression scale and the timed up and go test predict fear of falling in community-dwelling elderly women with type 2 diabetes mellitus: A cross-sectional study. *BMC Geriatrics*. 2016; 16:56. [DOI:10.1186/s12877-016-0234-1] [PMID] [PMCID]
- [33] Hong X, Chen X, Chu J, Shen S, Chai Q, Lou G, et al. Multiple diabetic complications, as well as impaired physical and mental performance, are associated with declining balance performance in older persons with diabetes mellitus. *Clinical Interventions in Aging*. 2017; 12:189-95. [DOI:10.2147/CIA.S123985] [PMID] [PMCID]
- [34] Schott N. Reliability and validity of the German short version of the activities specific balance confidence (ABC-D6) scale in older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2014; 59(2):272-9. [DOI:10.1016/j.archger.2014.05.003] [PMID]
- [35] World Health Organization. Diabetes. Geneva: World Health Organization. [Link]
- [36] Hewston P, Deshpande N. Fear of falling and balance confidence in older adults with type 2 diabetes mellitus: A scoping review. *Canadian Journal of Diabetes*. 2018; 42(6):664-70. [DOI:10.1016/j.cjcd.2018.02.009] [PMID]
- [37] Chang HT, Chen HC, Chou P. Factors associated with fear of falling among community-dwelling older adults in the Shih-Pai study in Taiwan. *PLoS One*. 2016; 11(3):e0150612. [DOI:10.1371/journal.pone.0150612] [PMID] [PMCID]
- [38] Rossat A, Beauchet O, Nitenberg C, Annweiler C, Fantino B. Risk factors for fear of falling: A cross-sectional population-based study. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2009; 57(7):1304-6. [DOI:10.1111/j.1532-5415.2009.02299.x] [PMID]
- [39] Kumar A, Carpenter H, Morris R, Iliffe S, Kendrick D. Which factors are associated with fear of falling in community-dwelling older people? *Age & Ageing*. 2014; 43(1):76-84. [DOI:10.1093/ageing/aft154] [PMID]

This Page Intentionally Left Blank