

## بررسی نقش چند ریختی‌های تک نوکلئوتیدی اینترلوکین ۷ در بروز بیماری مولتیپل اسکلروزیس

مائده محسن زاده<sup>۱</sup>، نوشاد پی رویان<sup>۱</sup>، مهرشید فرجی<sup>۱</sup>، طاهره ناجی<sup>۱\*</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد گروه بیولوژی سلولی و مولکولی، دانشکده علوم دارویی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

\*<sup>۱</sup>استاد گروه بیولوژی سلولی و مولکولی، دانشکده علوم دارویی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

tnaji2002@gmail.com

naji\_t@iaups.ac.ir

### چکیده

مولتیپل اسکلروزیس (ام‌اس) یک بیماری التهابی است که در آن غلاف‌های میلین سلول‌های عصبی در مغز و ستون فقرات آسیب می‌بینند. در میان فاکتورهای ژنتیکی مرتبط با مولتیپل اسکلروزیس، گروهی از ژن‌ها که روی کروموزوم ۶ قرار دارند و به عنوان کمپلکس سازگاری نسجی شناخته شده است، به‌طور مداوم به‌عنوان فاکتور اصلی بروز بیماری معرفی شده است. چند ریختی تک نوکلئوتیدی درگیرنده آلفا، در اینترلوکین ۷ که از دسته‌ی ژن‌های غیرمرتبط با کمپلکس سازگاری نسجی می‌باشد، می‌تواند باعث افزایش ریسک ابتلا به بیماری شود. در این مطالعه، نقش اینترلوکین ۷ و گیرنده‌ی آلفای اینترلوکین ۷، به‌عنوان عامل توسعه ریسک ابتلا به مولتیپل اسکلروزیس مورد بررسی قرار داده شده است.

**کلمات کلیدی:** مولتیپل اسکلروزیس، چند ریختی‌های تک نوکلئوتیدی، گیرنده اینترلوکین ۷

### مقدمه

بینایی و تغییرات روانی مانند افسردگی و ناامیدی بروز می‌کند (۳).

اگرچه اتیولوژی این بیماری مشخص نیست، ولی برخی نظریه‌ها از حساس شدن خود به خود Tcell محتوای ساختاری غلاف میلین خبر می‌دهند. این بیماری یکی از شایع‌ترین بیماری‌های سیستم خودایمنی می‌باشد که روی سیستم عصبی مرکزی تاثیر می‌گذارد و با التهاب، تخریب میلین و اسکار مشخص می‌شود (۴). به نظر می‌رسد که فعال شدن مکانیسم‌های ایمنی علیه آنتی‌ژن میلین در ایجاد بیماری

مولتیپل اسکلروزیس یک بیماری التهابی است که در آن غلاف‌های میلین سلول‌های عصبی در مغز و ستون فقرات آسیب می‌بینند. این آسیب‌دیدگی در توانایی بخش‌هایی از سیستم عصبی که مسئول ارتباط هستند، اختلال ایجاد می‌کند و باعث به‌وجود آمدن علائم و نشانه‌های زیادی، از جمله مشکلات فیزیکی و روانی می‌شود (۱ و ۲). این بیماری به‌طور معمول در سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی و در زنان دو برابر مردان با علائمی چون اضطراب، ضعف، اختلال در تعادل، اختلال

دخیل باشند (۵).

بیماران، جنبه‌های مختلف سیستم ایمنی فاقد عملکرد صحیح می‌باشد (۱۰). به‌عنوان مثال، افزایش بیش از حد فعالیت تهاجمی Th17 و Th1 که در ترشح سایتوکاین‌های پیش التهابی نقش دارند و سلول‌های TCD8 در ایمونو پاتوژنز بیماری دارای نقش می‌باشند، به‌طوری که گفته شد که کاهش سلولهای T تنظیمی در این بیماران، بسیار مشاهده شده است (۱۰).

در این میان، گیرنده اینترلوکین ۷ که زنجیره آلفا در گیرنده اینترلوکین ۷ را کد می‌کند، به‌عنوان یکی از عوامل مرتبط با بروز این بیماری می‌باشد. اینترلوکین ۷، گلیکوپروتئین ۲۵ کیلودالتونی است که در تنظیم خون‌سازی و لنفوپواز دخالت دارد و عملکرد آن روی رده‌های سلول‌های لنفوئیدی می‌باشد. این گلیکوپروتئین یک فاکتور ضروری بقاء برای لنفوسیت می‌باشد. مطالعات متعددی نقش این سایتوکاین را در گسترش بیماری نشان داده‌اند (۱۱ و ۱۲). در بررسی‌هایی که روی جمعیت‌های بیماران ام‌اس در اسکانندیناوی، آمریکا و انگلستان انجام شده، تأیید شده است که زنجیره  $\alpha$  رسپتور اینترلوکین ۷ به‌عنوان دومین ژنی است که بدون هر گونه ابهام، مشخصاً با بیماری ام‌اس ارتباط دارد (۱۳). این مطالعه با بررسی چندریختی (پلی‌مورفیسم) ژن گیرنده اینترلوکین ۷ با دو تکنیک SSCP و تعیین توالی انجام شد. Lundmark و همکارانش در سال ۲۰۰۷ با بررسی که روی ۱۲۱۰ بیمار مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس در شمال اروپا انجام دادند، ارتباط معنی‌داری بین بیماری و چندریختی تک نوکلئوتیدی بین rs6871748 و rs2303137 مشاهده کردند (۱۴). در مطالعه‌ی دیگری در سال ۲۰۱۱، در کار تحقیقاتی GREGOR و

اسکلروزیس چندگانه (MS) یک التهاب مزمن و بیماری تحلیل‌برنده‌ی عصبی مغز و طناب نخاعی با دلیل ناشناخته است (۶). شکل اولیه‌ی MS، عودکننده - تخفیف‌یابنده (RRMS (Relapsing- Remitting MS)، شایع‌ترین نوع بیماری است که در خلال آن آسیب‌های دامیلیناسیون سیستم عصبی مرکزی شکل می‌گیرد و با مراحل غیرفعال بالینی از هم قابل تفکیک هستند. دوره‌ی بیماری RRMS بسیار متغیر است و فراوانی عود بیماری و نرخ افزایش ناتوانی با فاکتورهای خطر هم‌چون جنس و سن در آغاز بیماری همراه است. وقتی RRMS در اکثر بیماران به سطح متوسط ناتوانی رسید، به شکل پیشرونده‌ی ثانویه SPMS (Secondary progressive MS) بیماری تبدیل می‌شود. شکل دوم بیماری، پیش‌رونده دائمی است که پیشرونده‌ی عودکننده (Primary Progressive MS) PPMS نامیده می‌شود. نرخ پیشرفت بیماری در بیماران مبتلا بسیار یکسان است و فاکتورهای خطر همراه با تسریع افزایش ناتوانی در خلال فاز بهبودیابنده - عودکننده‌ی بیماری، اصلاً مرتبط نیستند (۷ و ۸).

در میان فاکتورهای ژنتیکی که نقش بسیار مهمی در بروز بیماری دارند، ارتباط کمپلکس سازگاری نسجی با بروز بیماری به‌طور مداوم تأیید شده است. پلی‌مورفیسم در ژن‌هایی که مرتبط با کمپلکس سازگاری نسجی نمی‌باشند نیز، به‌عنوان عوامل دخیل در بروز این بیماری معرفی شده است (۹). بررسی‌های مختلفی که روی بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس انجام شده، نشان می‌دهد که در این

## "محسن زاده و همکاران، بررسی نقش چند ریختی‌های تک نوکلئوتیدی اینترلوکین ۷ در بروز بیماری ..."

جای ترونین می‌شود. این تغییر زمینه‌ساز بروز بیماری ام‌اس می‌باشد (۱۴، ۱۶ و ۱۹). مطالعات نشان داد که هموزیگوت بودن SNP rs6897932 در آگزون ۶ می‌تواند خطر ابتلا به این بیماری را بالا ببرد. با توجه به وجود چندریختی در تحقیقات محققین متفاوت، به نظر می‌رسد چندریختی‌های تک نوکلئوتیدی می‌توانند به‌عنوان عوامل خطرزای مهم در جمعیت‌ها تلقی شوند و دانستن نحوه ارتباط آن‌ها با بیماری مولتیپل اسکلروزیس، گامی در تشخیص زود هنگام بیماری محسوب می‌شود. با توجه به این‌که تکامل و توسعه اینترلوکین ۷ و سایر اینترلوکین‌ها در دوران جنینی شکل می‌گیرد، بنابراین اگر بتوانیم در دوران جنینی با یک سری تکنیک‌های اختصاصی، این تغییر یا به‌طور کلی موتاسیون‌های اتفاق افتاده در این سایتوکاين‌ها را تشخیص دهیم، شاید بتوانیم به درمان این بیماری کمک کنیم.

همکارانش، ارتباط مشخصی بین این بیماری و چندریختی‌های تک نوکلئوتیدی Single Nucleotide Polymorphism (SNP) دیده شد (۱۵). مطالعات آن‌ها نشان داد که این بیماری منجر به تبدیل باز تیمین به سیتوزین که در دمین بین غشایی گیرنده اینترلوکین ۷ قرار دارد، می‌شود. اینترلوکین ۷ گلیکوپروتئین ۲۵ کیلودالتونی است که در تنظیم خون‌سازی و لنفوپواز دخالت دارد و عملکرد آن روی رده‌های سلول‌های لنفوئیدی می‌باشد. تعیین نقشه ژنی که در سال ۱۹۹۲ انجام شد، مشخص کرد که این ژن روی بازوی کوتاه کروموزوم ۵ (5p) قرار دارد. اندازه این ژن در انسان ۱۹kbp است و واجد هشت آگزون می‌باشد. گیرنده IL-7R شامل زنجیره آلفا و زنجیره گاما مشترک سایتوکاين است. همچنین نشان داده شده است که چندریختی تک نوکلئوتیدی با rs6897932 منجر به تغییر آمینو اسیدی و جایگزینی ایزولوسین به

### References

- 1- **Compston A, Coles A. April (2002).** Multiple sclerosis". *Lancet* 359 (9313): 1221–31. doi:10.1016/S0140-6736(02)08220-X. PMID 11955556.
- 2- **Lublin FD, Reingold SC. (1996).** National Multiple Sclerosis Society (USA) Advisory Committee on Clinical Trials of New Agents in Multiple Sclerosis. "Defining the clinical course of multiple sclerosis: results of an international survey". *Neurology* 46 (4): 907–11. doi:10.1212/WNL.46.4.907. PMID 8780061.
- 3- **Clanet M. (2008).** *Int MS J* 15 (2): 59–61. PMID 18782501. Charcot, J. (1868). *Histologie de la sclerose en plaques. Gazette des hopitaux, Paris* 41: 554–5
- 4- **Smeltzer S, Bare B, Hinkle J, Cheever K. (2010).** *Text book of Medical Surgical Nursing, Volume 2, 12th edition, Philadelphia, Lippincott, Williams and Wilkins Co, p1956.*
- 5- **Bruce S, Rabinb M. (2002).** Can stress participate in pathogenesis of auto immune disease? *JAH*, 30 (4): 71-75
- 6- **Leray, E. etal. (2010).** Evidence for a two-stage disability progression in multiple sclerosis. *Brain* 133, 1900–1913

### فهرست منابع

- 7- Confavreux, C., Vukusic, S. & Adeleine, P. (2003). Early clinical predictors and progression of irreversible disability in multiple sclerosis: an amnesic process. *Brain* 126, 770–782.
- 8- Koch, M., Kingwell, E., Rieckmann, P. & Tremlett, H. 1996–2002 (2009). The natural history of primary progressive multiple sclerosis. *Neurology* 73.
- 9- Frida Lundmark, Kristina Duvefelt, Ellen Iacobaeus, Ingrid Kockum, Erik Wallström, Mohsen Khademi, Annette Oturai, Lars P Ryder, Janna Saarela, Hanne F Harbo, Elisabeth G Celius, Hugh Salter, Tomas Olsson & Jan Hillert. July (2007). Variation in interleukin 7 receptor alpha chain (IL7R) Influences risk of multiple sclerosis. *NATURE GENETICS*. doi:10.1038/ng2106
- 10- Dhib-Jalbut S. (2007). Pathogenesis of myelin/oligodendrocyte damage in multiple sclerosis. *Neurology* .68:S13-21.
- 11- Fry TJ, Mackall CL. (2007). The many faces of il-7: from lymphopoiesis to peripheral t cell maintenance. *J Immunol*. 174(11): 6571-6.
- 12- Morrone G, Bond HM, Cuomo C, Agosti V, Petrella A, Pagnano AM, et al. (1995). Differential regulation of the expression of interleukin-2 receptor gamma-chain during the in vitro differentiation of human myeloid cells. *Biochem J*. 308(Pt 3): 909-14.
- 13- McKay FC, Swain LI, Schibeci SD, Rubio JP, Kilpatrick TJ, Heard RN, et al. (2008). Haplotypes of the interleukin7 receptor alpha gene are correlated with altered expression in whole blood cells in multiple sclerosis. *Genes Immun* . 9(11): 1-6.
- 14- Lundmark F, Duvefelt K, Iacobaeus E, Kockum I, Wallstrom E, Khademi M, et al. (2007). Variation in interleukin7 receptor alpha chain (IL7R) influences risk of multiple sclerosis. *Nature Genet*. 39(9): 1108-13.
- 15- Gregory SG, Schmidt S, Seth P, Oksenberg JR, Hart J, Prokop A. (2007). Interleukin 7 receptor alpha chain(IL7R) shows allelic and functional association with multiple sclerosis. *Nature Genet*.39(9): 1083-91.
- 16- Morrone G, Bond HM, Cuomo C, Agosti V, Petrella A, Pagnano AM, et al. (1995). Differential regulation of the expression of interleukin-2 receptor gamma-chain during the in vitro differentiation of human myeloid cells. *Biochem* .308; 909-14.
- 17- Sreeram V, Ramagopalan MA, Carl A, Dessa Sadovnick A, Ebers GC. (2007). Genomewide study of multiplesclerosis. *N Engl J Med*. 357: 21.
- 18- Pleiman CM, Gimpel SD, Park LS, Harada H, Taniguchi T, Ziegler SF. (1991). Organization of the Murine and Interferon-Inducible Promoter. *Mol Cell Biol*. 11(6): 3052-59.
- 19- McKay FC, Swain LI, Schibeci SD, Rubio JP, Kilpatrick TJ, Heard RN, et al. (2008). Haplotypes of the interleukin7 receptor alpha genes are correlated with altered expression in whole blood cells in multiple sclerosis. *Genes Immun*. 9(11): 1-6.

"محسن زاده و همکاران، بررسی نقش چند ریختی‌های تک نوکلئوتیدی ایترلوکین ۷ در بروز بیماری ..."

## Investigation of interleukin-7 as a risk factor for incidence of Multiple sclerosis

Maede Mohsen zade<sup>1</sup>, Noshad Peyravian<sup>1</sup>, Mehrshid Faraji<sup>1</sup>, Tahere Naji<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> M.Sc. student of Cell and Molecular biology, pharmaceutical sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

<sup>1\*</sup> Professor of Cell and Molecular biology, pharmaceutical sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

tnaji2002@gmail.com naji\_t@iaups.ac.ir Abstract

### Abstract

Multiple sclerosis (MS), is characterized as an inflammatory demyelinating disease that the insulating covers of nerve cells in the brain and spinal cord are damaged. Between genetic factors, differences in a group of genes on chromosome 6 that characterized as the major histocompatibility complex (MHC) have been repeatedly confirmed to be associated with multiple sclerosis. Cytokine IL-7 is a 25-kD glycoprotein that has an important role in Lymphopoiesis. Interleukin VII receptor gene has been identified to be associated with multiple sclerosis, so its assessment is important. Polymorphisms (single-nucleotide polymorphism (SNP)) in a number of non-HLA genes such as interleukin-7 receptor- $\alpha$  (IL-7R $\alpha$ )/IL-7 pathway is associated with an increased risk to develop multiple sclerosis (MS). In this study we aimed to investigate the role of interleukin-7 receptor- $\alpha$  (IL-7R $\alpha$ )/IL-7 as a risk factor for incidence of Multiple sclerosis.

**Keywords:** Multiple sclerosis, single-nucleotide polymorphism, interleukin-7 receptor- $\alpha$