

Correlation between Intracranial and Intraocular Pressures

Soltan-Sanjari M, MD; Parvaresh MM, MD; Poorhabibi K, MD; Bahmani-Kashkouli M, MD;
Bakhtiari P, MD; Ghasemi-falavarjani K, MD; Sina F, MD; Ghiasian L, MD

Purpose: To evaluate the correlation between intracranial pressure (ICP) and intraocular pressure (IOP).

Methods: This interventional case series included 90 patients undergoing lumbar puncture (LP) for neurologist evaluation. IOP was measured before and 1 hour after the LP by using Goldmann tonometer. Patients were compared into two groups: patients with normal ICP (<20 cmH₂O) and patients with high ICP (≥20 cmH₂O).

Results: Patients included 29 male and 61 female subjects with mean age of 32.9±11.4 (range 13-62) years. Thirty-three patients had normal ICP and 57 patients had high ICP. There was a significant correlation between ICP and IOP such that 71.9% of the high ICP group had high IOP (≥21 mmHg) and 28.1% of them had normal IOP (P<0.001). Significant decrease in IOP occurred after LP in the high ICP group (P<0.001).

Conclusions: It seems that there is a significant correlation between IOP and ICP.

- Bina J Ophthalmol 2008; 13 (3): 326-330.

ارتباط فشار داخل مغزی با فشار داخل چشمی

دکتر مصطفی سلطان‌سنجری^۱، دکتر محمدمهدی پرورش^۲، دکتر کاوه پورحیبی^۳، دکتر محسن بهمنی کشکولی^۴، دکتر پژمان بختیاری^۱،
دکتر خلیل قاسمی فلاورجانی^۱، دکتر فرزاد سینا^۲ و دکتر لیلا غیاثیان^۳

هدف: ارزیابی ارتباط بین فشار داخل مغزی (ICP) و فشار داخل چشمی (IOP).

روش پژوهش: این مطالعه بر روی ۹۰ بیمار که جهت بررسی‌های نورولوژیک، تحت LP (lumbar puncture) قرار گرفتند؛ انجام شد. در همه بیماران IOP قبل و پس از انجام LP به وسیله تونومتر گلدمن اندازه‌گیری شد. بیماران به دو گروه با ICP طبیعی (<20 cmH₂O) و با ICP بالا (≥20 cmH₂O) تقسیم شدند.

یافته‌ها: بیماران شامل ۶۱ زن (۶۸ درصد) و ۲۹ مرد (۳۲ درصد) با میانگین سنی ۳۲٫۹±۱۱٫۳۶ سال (۶۲-۱۳ سال) بودند. در گروه ICP طبیعی، ۳۳ بیمار و در گروه ICP بالا، ۵۷ بیمار قرار داشتند. در هر دو گروه رابطه معنی‌داری بین ICP و IOP وجود داشت؛ به طوری که ۷۱٫۹ درصد بیماران با ICP بالا، IOP بالا (≥21 mmHg) نیز داشتند و ۲۸٫۱ درصد از بیماران با ICP بالا، IOP طبیعی (<21 mmHg) داشتند (P<0.001) که اکثر (۹۳٫۷ درصد) بیماران اخیر، سابقه بیماری مزمن عصبی داشتند. کاهش IOP پس از انجام LP در بیماران با ICP بالا، بارز بود (P<0.001).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که بین ICP و IOP ارتباط معنی‌داری وجود داشته باشد. در بیماران دارای IOP بالا و سابقه بیماری‌های نورولوژیک، باید افزایش ICP را نیز در نظر داشت.

- مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۸۷؛ دوره ۱۳، شماره ۳: ۳۳۰-۳۲۶.

۲- دانشیار - چشم‌پزشک - مرکز تحقیقات چشم دانشگاه علوم پزشکی ایران

۳- دستیار - چشم‌پزشک - مرکز تحقیقات چشم دانشگاه علوم پزشکی ایران

۴- دستیار - نورولوژیست - دانشگاه علوم پزشکی ایران

تهران - خیابان ستارخان - خیابان نیایش - بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص) - مرکز تحقیقات چشم

مقدمه

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های ارزیابی ضایعات داخل مغزی، اندازه‌گیری فشار داخل مغزی (ICP) است و متداول‌ترین روش اندازه‌گیری آن در حال حاضر، انجام LP (lumbar puncture) می‌باشد که یک روش تهاجمی است^۱. روش دیگر اندازه‌گیری ICP، اندازه‌گیری فشار داخل بطن‌های مغزی از طریق قرار دادن کاتتر در داخل بطن‌های جانبی مغز می‌باشد که بسیار تهاجمی است و در اتاق عمل و توسط جراحان مغزو اعصاب انجام می‌گیرد^۲. استفاده از یک روش غیر تهاجمی همیشه مد نظر نورولوژیست‌ها بوده است.

در مطالعه Smith و همکاران^۳ مشخص گردید که آلکالوز سبب کاهش IOP و ICP و اسیدوز سبب افزایش IOP و ICP می‌شود. Hennes و همکاران^۴ دریافتند که در هنگام انجام ورزش‌های سنگین مانند وزنه‌برداری، IOP و ICP افزایش می‌یابند. به نظر می‌رسد که IOP و ICP تحت تاثیر تغییرات فیزیولوژیک مشابه هم قرار دارند و به تغییرات فشار آئورتی، داخل توراکی و داخل شکمی، پاسخ‌های مشابه نشان می‌دهند. Sheeren و همکاران^۵ ارتباط قابل توجهی بین IOP و ICP در موارد دارای ICP بالا پیدا کردند. در مطالعه سجادی و همکاران^۶ مشاهده شد که در گروه دارای ICP بالا، IOP نیز به طور قابل توجهی بالاتر بوده است. Salman^۷ در بررسی ارتباط ICP و IOP مطرح نمود که ممکن است بتوان از اندازه‌گیری IOP به عنوان یک روش غیرتهاجمی برای ارزیابی افزایش ICP استفاده کرد.

در همه مطالعات بالا، تعداد نمونه‌ها محدود بود و اندازه‌گیری IOP توسط تونومتر شیوتز انجام شده بود. هدف از انجام این مطالعه، ارزیابی ارتباط ICP و IOP در دو گروه بیماران دارای ICP طبیعی و ICP بالا با استفاده از تونومتر گلدمن (که روش دقیق‌تری جهت اندازه‌گیری IOP است) و با حجم نمونه بیش‌تر در مقایسه با مطالعات مشابه بوده است.

روش پژوهش

این مطالعه بر روی ۹۰ بیمار نیازمند LP انجام گردید. قبل و بعد از انجام LP، در همه بیماران، IOP به وسیله تونومتر گلدمن اندازه‌گیری شد. همه بیماران دارای اندیکاسیون LP که قادر به نشستن پشت اسلیت‌لمپ جهت اندازه‌گیری IOP بودند؛ وارد مطالعه شدند. اندیکاسیون‌های انجام LP عبارت بودند از: بیماران مشکوک به بالا بودن ICP بدون ضایعه فضاگیر، بیماران مشکوک به انسفالیت یا مننژیت و مبتلایان به بیماری‌های دژنراتیو عصبی، اسکروز مولتی پل (MS: multiple sclerosis)، نورپاتی التهابی و پلی‌رادیکولوپاتی. بیماران دارای سابقه گلوکوم یا مصرف داروهای پایین‌آورنده IOP، بیماران دارای سابقه بیماری‌های چشمی از قبیل یووویت، رتینوپاتی دیابتی، نزدیک‌بینی بالای ۶- و دوربینی بالای ۵+ و بیماران دارای سابقه اعمال جراحی چشمی از مطالعه خارج شدند.

همه بیماران پس از اخذ رضایت‌نامه آگاهانه، مطابق با اصول کمیته اخلاق مرکز تحقیقات چشم، مورد مطالعه قرار گرفتند. برای همه بیماران معاینات چشمی شامل دید اصلاح‌نشده، بهترین دید اصلاح‌شده، دید رنگی، معاینات سگمان قدامی با اسلیت‌لمپ، RAPD (relative afferent pupillary defect)، اندازه‌گیری IOP با تونومتر گلدمن و معاینه ته چشم انجام شد. برای انجام تونومتری، پس از نشستن بیمار پشت اسلیت‌لمپ و معاینه سگمان قدامی و تمیز کردن تونومتر گلدمن با الکل، یک قطره تتراکاین ۰/۵ درصد چشمی داخل هر چشم ریخته می‌شد و IOP اندازه‌گیری می‌شد. از میانگین IOP دو چشم برای تحلیل‌های آماری استفاده شد. برای این که تغییرات روزانه IOP تاثیری بر اندازه‌گیری‌ها نداشته باشد؛ همه اندازه‌گیری‌های IOP یک ساعت قبل و تا حداکثر یک ساعت بعد از LP در ساعت ۱۲ ظهر تا ۲ عصر توسط یک نفر (ک.پ) انجام شدند.

برای انجام LP، پس از قرار گرفتن بیمار بر روی پهلو راست یا چپ و جمع شدن بیمار به صورت قرار گرفتن زانو به سمت شکم، با استفاده از محلول بتادین ۵ درصد، پوست ناحیه

طبیعی ($< 20 \text{ cmH}_2\text{O}$) و ICP بالا ($\geq 20 \text{ cmH}_2\text{O}$)، تقسیم شدند. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نگارش ۱۵) و انجام آزمون t و تحلیل رگرشنی در سطح معنی‌داری $P < 0.05$ انجام شدند.

پشت بیمار تمیز شد و پس از ایجاد بی‌حسی موضعی به وسیله تزریق لیدوکائین، LP از طریق فضای L۳-L۴ انجام شد. برای انجام LP از سوزن شماره ۲۰ استفاده شد. فشار خروجی (opening pressure) مایع مغزی- نخاعی (CSF) با وصل نمودن یک مانومتر به سوزن LP با زاویه مناسب اندازه‌گیری شد. دامنه طبیعی فشار خروجی CSF بین ۶ تا ۱۴ سانتی‌متر آب است. فشار خروجی CSF بالاتر از ۲۰ سانتی‌متر آب، به عنوان ICP بالا در نظر گرفته شد. همه اندازه‌گیری‌های فشار CSF توسط یک نفر (ف.س) انجام شدند. در صورت بالا بودن ICP، بین ۳۰-۵۰ میلی‌لیتر CSF به صورت درمانی خارج شد. برای انجام تحلیل‌های آماری، بیماران به دو گروه با ICP

یافته‌ها

بیماران شامل ۶۱ زن (۶۸ درصد) و ۲۹ مرد (۳۲ درصد) با میانگین سنی 32.9 ± 11.36 سال (۱۳ تا ۶۲ سال) بودند. مشخصات دموگرافیک و بالینی بیماران در جدول (۱) آمده‌اند. بین IOP دو چشم هر بیمار اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و در تحلیل آماری، از میانگین IOP هر بیمار استفاده شده است.

جدول ۱- ویژگی‌های دموگرافیک و بالینی بیماران

میزان P*	گروه ICP بالا	گروه ICP طبیعی	سن به سال (M±SD)
۰/۶	34.8 ± 10.14	31.4 ± 11.36	جنس [تعداد (درصد)]: مرد
۰/۷	۳۸ (۶۶/۶)	۲۳ (۶۹/۷)	زن
	۱۹ (۳۳/۳)	۱۰ (۳۰/۳)	IOP بالا: تعداد (درصد)
< 0.001	۴۱ (۷۱/۹)	۰	ICP طبیعی: تعداد (درصد)
	۱۶ (۲۸/۱)	۳۳ (۱۰۰)	IOP برحسب mmHg (M±SD)
< 0.001	22.66 ± 3.45	13.89 ± 1.52	ICP برحسب cmH_2O (M±SD)
< 0.001	32.47 ± 15.17	17.1 ± 2.95	

ICP: intracranial pressure, IOP: intraocular pressure, M: mean, SD: standard deviation

* ICP طبیعی یعنی $\text{ICP} < 20 \text{ cmH}_2\text{O}$ و ICP بالا یعنی $\text{ICP} \geq 20 \text{ cmH}_2\text{O}$.

* IOP طبیعی یعنی $\text{IOP} < 21 \text{ mmHg}$ و IOP بالا یعنی $\text{IOP} \geq 21 \text{ mmHg}$.

* در مقایسه میانگین‌ها از آزمون t و در مقایسه فراوانی‌ها از آزمون مربع کای (دقیق فیشر) استفاده شد.

میلی‌متر جیوه (۱۴ تا ۲۹ میلی‌متر جیوه) بود. بین ICP و IOP در این گروه نیز رابطه معنی‌داری وجود داشت ($P < 0.001$). $r = 0.806$ ، نمودار (۲). در این گروه، ۴۱ بیمار (۷۱/۹ درصد) دارای IOP بالا بودند که از این تعداد، ۳۵ نفر (۸۵/۴ درصد) ادم پایی دوطرفه و ۵ نفر (۱۲/۲ درصد) دیسک طبیعی و یک بیمار (۲/۴ درصد) آتروفی دوطرفه دیسک داشتند و ۱۶ بیمار (۲۸/۱ درصد) دارای IOP طبیعی بودند که از این تعداد، ۱۵ نفر (۹۳/۷۵ درصد) سابقه بیماری مزمن عصبی و آتروفی دوطرفه دیسک داشتند و یک نفر (۶/۲۵ درصد) سابقه بیماری حاد با

در ۳۳ بیمار گروه ICP طبیعی، میانگین IOP برابر 13.89 ± 1.52 میلی‌متر جیوه (۱۱ تا ۱۹ میلی‌متر جیوه) بود. بین ICP و IOP در این گروه ارتباط معنی‌داری وجود داشت ($P < 0.001$ ، $r = 0.853$ ، نمودار ۱). میانگین IOP بعد از LP در این گروه به 13.08 ± 1.37 میلی‌متر جیوه (۱۱ تا ۱۹ میلی‌متر جیوه) رسید که حاکی از میانگین کاهش IOP به میزان 0.80 ± 0.80 میلی‌متر جیوه بعد از LP است ($P = 0.58$). در همه این بیماران، دیسک بینایی طبیعی بود. در ۵۷ بیمار گروه ICP بالا، میانگین IOP برابر 22.66 ± 3.45

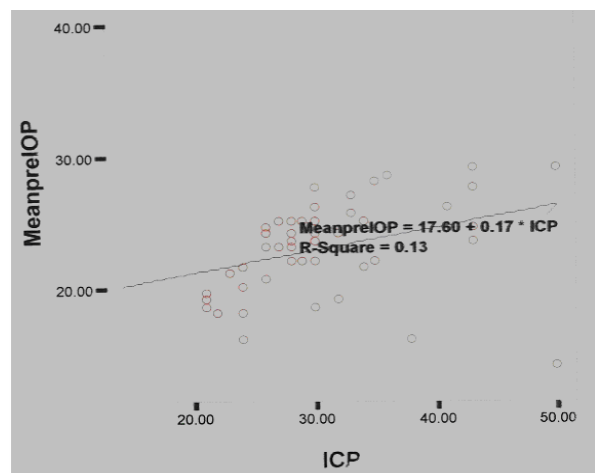
بحث

اندازه‌گیری ICP، ابزار مهمی برای ارزیابی ضایعات داخل مغزی است و LP رایج‌ترین روش اندازه‌گیری ICP می‌باشد که یک روش تهاجمی است. همیشه این فکر وجود داشته است که آیا با استفاده از روش‌های غیر تهاجمی و کمکی نیز می‌توان پی به افزایش ICP برد؟

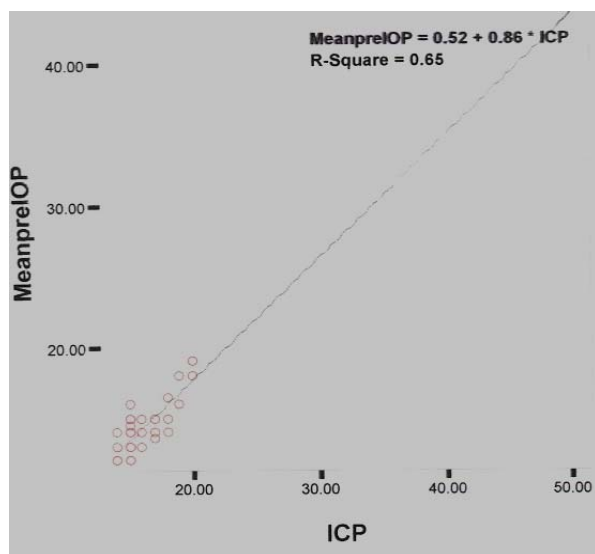
گرچه منشا ترشح و جذب زلالیه و CSF از هم جداست ولی مطالعات مختلف نشان داده‌اند که بین IOP و ICP ارتباط‌هایی وجود دارد.^{۳-۷} سجادی و همکاران^۶ در مطالعه‌ای بر روی ۵۰ بیمار دریافتند که در ۲۵ بیمار با ICP بالا، میزان IOP به طور معنی‌داری بالاتر از حد طبیعی است. Lashutka و همکاران^۸ در مطالعه‌ای بر روی ۲۷ بیمار دریافتند که همه بیماران دارای ICP بالا، IOP بالاتر از حد طبیعی دارند. Scheeren و همکاران^۵ نیز در مطالعه‌ای بر روی ۳۱ بیمار، ارتباط معنی‌داری بین ICP و IOP پیدا کردند. در مطالعه ما نیز ارتباط معنی‌داری بین ICP و IOP در دو گروه وجود داشت؛ این ارتباط در گروه بدون ICP بالا، قوی‌تر از گروه دوم بود. مطالعه ما با حجم نمونه بیش‌تر از دو مطالعه اول انجام شد. در دو مطالعه گفته‌شده، همه بیماران با ICP بالا، IOP بالاتر از حد طبیعی داشتند اما در مطالعه ما ۷۲ درصد از بیماران دارای ICP بالا، IOP بالای حد طبیعی داشتند و ۲۸ درصد بیماران دارای ICP بالا، IOP طبیعی داشتند که ۹۳/۷۵ درصد از این‌ها، بیماری مزمن داشتند. شاید در موارد مزمن به دلیل وارد شدن سازوکارهای تنظیم‌کننده فشار داخل چشمی، IOP به حد طبیعی بازگشته باشد. با توجه به این یافته می‌توان گفت که در موارد مزمن، میزان IOP جهت حدس زدن میزان ICP کم‌تر کمک‌کننده است. در دو مطالعه قبلی، برای اندازه‌گیری IOP از تونومتر شیوتز استفاده شده بود ولی در مطالعه ما از تونومتر گلدمن استفاده شد. در مقایسه با مطالعه Lashutka و همکاران، مطالعه ما روی ۹۰ بیمار انجام شد و آن مطالعه روی ۳۱ بیمار انجام شد. در آن مطالعه از تونومتر غیر تماسی (Keeler Pulsair air impulse tonometer) استفاده شد و ما از تونومتر گلدمن استفاده کردیم. در هر دو مطالعه، ارتباط معنی‌داری بین ICP و IOP پیدا شد.

همه بیماران گروه بدون ICP بالا، دیسک طبیعی داشتند ولی ۸۵/۴ درصد از بیماران گروه ICP بالا که در آن‌ها IOP نیز

ادم پایی دوطرفه داشت. میانگین دامنه IOP بعد از LP در این بیماران 18.85 ± 2.18 میلی‌متر جیوه (۱۱ تا ۲۹ میلی‌متر جیوه) بود که نشان‌دهنده میانگین کاهش 3.81 ± 2.05 میلی‌متر جیوه می‌باشد ($P < 0.001$). میانگین کاهش IOP بعد از LP در بیماران این گروه، در موارد با IOP بالا، 4.08 ± 2.11 میلی‌متر جیوه و در موارد با IOP طبیعی، 3.55 ± 1.98 میلی‌متر جیوه بود ($P = 0.65$).



نمودار ۱- رابطه بین فشار داخل جمجمه‌ای (ICP) و فشار داخل چشمی (IOP) در بیماران با ICP طبیعی (< 20 cmH₂O)



نمودار ۲- رابطه بین فشار داخل جمجمه‌ای (ICP) و فشار داخل چشمی (IOP) در بیماران با ICP بالا (≥ 20 cmH₂O)

یک نظریه در این زمینه مطرح شده است. لازم به ذکر است که افزایش فشار سیاهرگ‌های اپی‌اسکلرا یک علت اثبات‌شده برای افزایش IOP و گلوکوم است.^۸

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

در این مطالعه به این نتیجه رسیدیم که بین IOP و ارتباط معنی‌داری وجود دارد و در بیماران با ICP بالاتر از حد طبیعی، کاهش IOP بعد از LP به طور معنی‌داری از بیماران با ICP طبیعی بیش‌تر است. پس ممکن است بتوان از IOP به عنوان یک روش غیرمستقیم به ویژه در پی‌گیری بیماران که نیاز به LP مکرر دارند؛ جهت ارزیابی ICP استفاده کرد. از آن‌جا که در افراد دارای ICP بالا و IOP طبیعی، ۹۳/۷ درصد موارد دچار بیماری مزمن بوده‌اند؛ به نظر می‌رسد که اندازه‌گیری IOP در افراد دچار افزایش حاد ICP ارزش بالاتری داشته باشد. در ضمن، در بیماران با افزایش IOP باید افزایش ICP را نیز در نظر داشت و به علایم نورولوژیک و شواهد بیماری مغزی توجه کرد.

بالاتر از حد طبیعی بود؛ ادم پایی دوطرفه داشتند. بنابراین در بیمارانی که IOP بالا بدون عامل زمینه‌ای دارند؛ باید دیسک از نظر ادم پایی بررسی شود و افزایش ICP نیز باید مد نظر باشد. در مطالعه ما IOP بعد از LP اندازه‌گیری شد که در مطالعات دیگر این اندازه‌گیری انجام نشده است. میانگین کاهش IOP بعد از LP در بیماران گروه دارای ICP بالا 2.1 ± 3.8 میلی‌متر جیوه بود که معنی‌دار بود. تفاوت بارزی بین دو دسته بیماران با IOP طبیعی و بیماران با IOP بالا در گروه ICP بالاتر از نظر میانگین کاهش IOP بعد از LP وجود نداشت. همان‌طور که پیش‌تر گفته شد؛ در بیمارانی که ICP بالاتر از طبیعی داشتند؛ LP هم نقش درمانی و هم نقش تشخیصی داشت و جهت پایین آوردن ICP، مقداری از مایع مغزی- نخاعی (۵۰-۳۰ میلی‌لیتر) خارج می‌شد این مساله نشان می‌دهد که تغییرات حاد ICP می‌تواند همراه با تغییرات حاد IOP باشد.

علت وجود رابطه احتمالی بین ICP و IOP نامشخص است. افزایش فشار سیاهرگی در سینوس غاری که با واسطه سیاهرگ افتالمیک به سیاهرگ‌های اپی‌اسکلرا منتقل می‌شود؛ به عنوان

منابع

- 1- Adams RD, Victor M, Ropper AH. Principle of neurology. 7th ed. New York: McGarow Hill; 2001.
- 2- Wieber DO. Myo Foundation examination of cerebrospinal fluid. In: Myoclinic examinations in neurology. 7th ed. New York: Myo Foundation; 1998: 469-471.
- 3- Smith RB, Aass AA, Nemoto EM. Intraocular and intracranial pressure during respiratory alkalosis and acidosis. *Br J Anaesth* 1981;53:967-972.
- 4- Hennes HJ, Jantzenp. Intraocular pressure changes during maximal isometric contraction: dose this reflect intracranial pressure or retinal venous pressure? *Neurol res* 1999;21:243-246.
- 5- Sheeran P, Bland GM. Intraocular pressure change and alteration in intracranial pressure. *Lancet* 2000;355:899.
- 6- Sajjadi SA, Malekmohammadi MH, Saberi H. The relationship between intracranial and intraocular pressure: study in 50 patients. *Ann Neurol* 2006;59:867-870.
- 7- Salman MS. Can intracranial pressure be measured non-invasively? *Lancet* 1998;351:524-525.
- 8- Lashutka MK, Chandra A, Murry HN, Phillips GS, Hiesand BC. The relationship of intraocular pressure to intracranial pressure. *Ann Emmberg Med* 2004;43:585-591.