تشخیص تغییرات تحلیل‌رونده در ستون فقرات با NLS

آ. جی. بروسووا[۳۵]، پی. آ. مانوکیم[۳۶]
تی. کی. پوزانوفسکایا[۳۷]، تی. آ. شیش‌کووتز[۳۸]

تشخیص غیرخطی کامپیوتری (NLS) یک روش بشدت هشدار دهنده به منظور معاینه ستون فقرات و طناب نخاعی است. مزایای آن شامل غیرتهاجمی بودن، مقیاس‌پذیر بودن میدان تصویری، قابلیت بدست آوردن تصاویری از تمامی مقاطع و تصویربرداری مجازی از بخش‌های جانبی کانال نخاعی و منطقه مجاور نخاعی می‌باشد. بدون شک استفاده از NLS برای تشخیص بیماری تحلیل‌برنده ستون فقرات فواید ویژه‌اس دارد.

موضوع و روش‌ها

بررسی توسط متاترون "Oberon 4009" مجهز به حسگر محرک دیجیتالی ۱,۵ GHz انجام شد. ۱۲۱۷ بیمار دچار تغییرات تحلیل برنده در منطقه کمری ستون فقرات، مورد بررسی قرار گرفتند. NLS ستون فقرات و نخاع برای تمامی بیماران صورت پذیرفت. ۱۱۲ بیمار NSL و CT انجام دادند و پرتونگاری از نخاع برای ۱۰ بیمار انجام شد.

تحلیل نتایج

در ۸۷٪ از موارد، در گروه مورد مطالعه، ما دیسک‌هایی را مشاهده کردیم که تحت تاثیر تغییرات تحلیل‌برنده قرار گرفته بودند. اولین تغییر تحلیل‌برنده در دیسک‌های بین مهره‌ای (ID) ضایعاتی کم‌رنگ (۶ درجه در مقیاس فلاندلر) در منطقه میان هسته دیسک (نوکلئوس پالپوزوس[۳۹]) و بخش محیطی (آنولوس فیبروزوس[۴۰]) بودند. در کنار تغییرات تحلیل‌برنده، NLS افزایش در چگالی کرموژنیک سیگنال دریافتی از مغز استخوان در اندام‌های پیرامونی جسم مهره‌ای را نیز تشخیص داد (۴-۵ درجه در مقیاس فلاندلر). بر حسب شدت پروسه، سه درجه از تغییرات تحلیل‌برنده را می‌توان تشخیص داد.

---

[۳۵] A.G. Brusova
[۳۶] P.A. Manokhin
[۳۷] T.K. Puzanovskaya
[۳۸] T.A. Shyshkovets
[۳۹] pulpous nucleus
[۴۰] fibrous annulus

درجه ۱، یک منطقه پررنگ با درجه ۴-۵ در مقیاس فلاندلر در ۹۰ بیمار شناسایی شد، اما رادیوگراف‌های معمولی هیچ تغییراتی را نشان ندادند. این باور وجود دارد که ایجاد یک بافت فیبروزی در عروق و سپس نفوذ آن به درون مغز استخوان باعث ایجاد تغییرات شده باشد. برخی پژوهشگران این تغییرات را به کاهش ثبات در این منطقه مرتبط می‌دانند.

هیستوگرام حاکی ازیک مشابهت طیفی به استاندارد مرجع "استئوکوندروزیس بین مهره‌ای" (D 0.396 to 0.425) بود.

درجه ۲، یک واکنش پررنگ در بخش مورد نظر (۵-۶ درجه در مقیاس فلاندلر) در ۲۱۵ بیمار شناسایی شد. رادیوگراف‌های معمولی، هیچ تغییراتی نشان ندادند. بر اساس برخی متون در این فاز، بافت‌شناسی جایگزینی مغز استخوان زرد با مغز استخوان قرمز را تشخیص می‌دهد که عموما با بزرگ شدن ترابکولاها همراه می‌شود. این فاز عموما پیش از افزایش استئوکندروزیس که می‌تواند اندکی بعدتر با کمک رادیوگراف‌های معمولی تشخیص داده شود رخ می‌دهد.

مشابهت طیفی با استاندارد مرجع "استئوکندروزیس بین‌مهره‌ای" (D 0.246 to 0.360) وجود داشت.

درجه ۳، یک واکنش پررنگ مشخص (۶ درجه) که با اسکلروزیس جسم مهره‌ای مرتبط است در ۳۱۲ بیمار شناسایی شد. برخی علایم ثانویه مانند بیرون‌زدگی موضعی و استئوفیت (استخوان‌رست) مهره‌ای در یک ضایعه تحلیل‌برنده‌تر از دیسک‌ها مشاهده شدند و یک مشابهت قابل توجه با استاندارد مرجع استئوکندروزیس وجود داشت (D از ۰,۱۵۲ تا ۰,۲۱۸). NLS امکان تفکیک برآمدگی و فتق دیسک از یکدیگر و تشخیص پارگی حلقه فیبری را فراهم می‌آورد و وضعیت رباط‌های طولی و سایر رباط‌ها را مشخص می‌کند.

برآمدگی، بیرون‌زدگی بافت دیسک خارج از مرز پشتی جسم مهره و بدرون کانال نخاعی است. بافت حلقه فیبری در این حالت بسیار نازک می‌شود و NLS تنها منطقه‌ای از تغییرات تخریبی اندک در ساختار دیسک را نشان می‌دهد (۳-۴ درجه). نوکلئوس پالپوزوس، بیشتر به سمت عقب دیسک حرکت می‌کند. برآمدگی، اساسی بسیار گسترده دارد و می‌تواند تا حفره بین مهره‌ای گسترش یابد و بخش تحتانی حفره را کاملا با بافت دیسک پر کند. فشردگی ساختارهای درون حفره‌ای، می‌تواند باعث التهاب ریشه عصبی شود. در حالت عادی ریشه عصبی که در پروسه درگیری نیست واکنشی به میزان متوسط می‌دهد (۳-۴ درجه)، با وجود فشار یک پاسخ پررنگ نمایان می شود (۶ درجه).

برآمدگی ممکن است با اندکی تغییر جهت به سمت دم همراه باشد که معمولا به وسیله روش NLS در سطح دیسک بین مهره‌ای L5-S1 مشخص می‌شود. با استفاده از NLS برآمدگی در ۷۲۹ بیمار شناسایی شد.

پاره شدن حلقه فیبری منجربه فتق نوکلئوس پالپوزوس در سطح زیر رباطی و پارگی رباط منجر به فتق درون کانال مغزی-نخاعی می‌شود. همانگونه که می‌توان در NLS مشاهده کرد، مرزهای رباط‌های طولی -که استخوان ها و حلقه فیبری را به یکدیگر متصل می‌کنند- بسیار مشخص است و به شکل ساختارهای نوارمانند پررنگی دیده می‌شوند (۵-۶ درجه). فتق خارج رباطی می‌تواند به سمت سر یا به سمت پا تغییر جهت دهد. بخش خارج رباطی دیسک که ارتباط خود با با دیسک میزبان از دست می‌دهد، تبدیل به سکستر[۴۱] می‌شود. گاها ما برخی سکسترهای بسیار کوچک خارج رباطی را می‌بینیم که نفوذ بسیار زیادی درون کانال نخاعی دارند و همین موضوع نیز شناسایی آنها را دشوار می‌کند.

بررسی NLS، فتق در ۴۴۵ بیمار را مشخص کرد. در ۶۸٪ از موارد فتق دیسک بین مهره‌ای با سایر تغییرات دیستروفی‌های تحلیل‌برنده ستون فقرات در این سطح همراه شده بود. فتق دیسک بین مهره‌ای در سطح L4-5 در ۸۳٪ از موارد، در سطح L5-S1 در ۱۵٪ و در سطح L3-4 در ۲٪ موارد دیده شدند. در ۵۰ بیمار ضایعات در چندین دیسک مشاهده شدند. ۱۹۶ بیمار تحت عمل جراحی قرار گرفتند، که از میان آنها ۱۱۴ نفر فتق جانبی، ۷۶ نفر فتق جانبی-میانی و ۶ نفر فتق میانی داشتند. ۵ بیمار جراحی به دلیل بازگشت فتق داشتند. NLS، فتق خارج رباطی سکستر را در ۳۸ بیمار شناسایی کرد و فتق زیرسخت‌شامه‌ای نیز در ۳ نفر مشاهده شد. سکسترهای چندگانه در ۵ بیمار مشاهده شدند.

علایم بالینی فتق دیسک بین‌مهره‌ای متغیر بوده و همیشه به اندازه آنها بستگی ندارند. در برخی موارد برآمدگی های میانی را معاینه کردیم که با هیچگونه علامت بالینی همراه نبودند. علائم بالینی برخی فتق‌های سکستر کوچک کمتر از سکسترهای بزرگ نبود.

در ارزیابی داده‌های NLS نه تنها اندازه فتق، بلکه میزان فضای اشغال شده از کانال نخاعی و جایگاه آنها نیز باید در نظر گرفته شوند.

در صورت شک به فتق، بررسی NLS باید در حداقل دو زاویه صورت پذیرد، ساژیتال و پاراکسیال؛ به صورت موازی با زاویه دیسک و تصاویر ساژیتیال در Tiw-Se می‌تواند با سایر توالی‌ها ترکیب شود.

[۴۱] sequester

فتق میانی دیسک‌های میان‌مهره‌ای می‌تواند در نماهای ساژیتال به شکل بسیار واضحی دیده شود. محتوای سیگنال از فتق، به صورت عمده با سیگنال NLS محتوای نوکلئوس پالپوزوس هماهنگی دارد. در این حالت بخش خارجی حلقه فیبری، رباط طولی پشتی و سخت‌شامه واکنشی پر رنگ می‌دهند و از یکدیگر قابل تفکیک نیستند. بنابراین روش NLS گاهی اوقات در ارائه یک مدرک مستقیم از پارگی در بخش خارجی حقله فیبری ناکام می‌ماند.

در نماهای محوری (آکسیال)، ضایعه نوکلئوس پالپوزوس در سمت لبه پشتی جسم مهره‌ای تا اندازه زیادی به شکل برآمدگی است. جابجایی و فشردگی مغز استخوان مهره‌ای را می‌تواند به خوبی در نماهای ساژیتال و آکسیال دید.

در زمینه تصمیم‌گیری درباره فتق دیسک، اندازه سوراخ بین مهره‌ای و شرایط کانال مایع مغزی نخاعی و استخوان ها نماهای ساژیتال اهمیت بیشتری دارند. این نماها برای شناسایی یک پروسه درون سخت شامه‌ای قابل توجه نیستند و به صورت ویژه دید ضعیفی روی مخروط انتهایی در آنها وجود دارد. نماهای جلویی در شناسایی شرایط نوکلئوس پالپوزوس و حلقه فیبری ضعف دارند. به همین خاطر مدل‌های مجازی پاراکسیال بکار گرفته می‌شوند؛ آنها اجازه تفکیک پروسه‌های نوکلئوس پالپوزوس و حلقه فیبری را می‌دهند و گاهی حتی امکان تفکیک پارگی حلقه فیبری و برآمدگی بدون پارگی حلقه را بوجود می‌آورند. به لطف قابلیت مقیاس‌دهی مجازی چند بعدی، نماهای ساژیتال امکان تعیین محدوده فضای زیرعنکبوتیه را برای ما فراهم می‌آورند.