کنترل رفلکسی پروپریوسپتیو عضلات بین‌دنده‌ای

دکترزهره ضرابی - دکترفرخ شادان - دکترمنوچهر صدیقیان☆

درمیان تمام حرکات تنفسی ارادی حرکاتی که همراه با صحبت کردن وآواز خواندن میباشند باید بدقیقترین وجه کنترل شوند . این اعمال حرکتی تنفسی که در اوائل زندگی یادگرفته شده وپس از آن بطور دائم تمرین میشوند احتیاج به‌یك کنترل دقیق شدت جریان بازدمی دارند . اصوات انفرادی از قبیل سیلابهای تأکید شده وسایرمشخصات صدای طبیعی بستگی به‌شتاب ناگهانی جریان هوا از میان حنجره دارند . نیروی جلوبرنده برای جریان هوا درهنگام صحبت کردن وآواز خواندن فشار زیر حنجره‌ای میباشد وتنظیم این فشار بطور عمده توسط فعالیت درجه بندی شدهٔ عضلات بین دنده‌ای دمی وبازدمی انجام میشود. [۱و۳] علاوه براین ، تغییرات کوچك فشار زیر حنجره‌ای که سیلابهای انفرادی را همراهی میکند بعد از فعالیت الکتریکی مشخص عضلات بین‌دنده‌ای که از نظر سرعت عمل با فعالیت الکتریکی عضلات کوچك دست قابل مقایسه هستند ظاهر میگردد . [۱] دراین صورت این سؤال پیش میآید که آیا حرکات ارادی تنفسی که عضلات بین دنده‌ای را دربرمیگیرد توسط یك مکانیسم رفلکسی پروپریوسپتیوسگمانتر، ازنوعی که تصورمیشود کنترل دقیق وصحیح حرکات ارادی اندامهارا بعهده دارد، کنترل میشود یانه.

ناتان وسیرز[۷] نشان‌دادند که فعالیت عضلات بین دنده‌ای و دیافراگم توسط قطع کردن ریشه‌های خلفی اعصاب سینه‌ای وگردنی مربوطه در انسان کاهش می‌یابد یا بطور موقت از بین میرود و نتیجه گرفتند که تحریك پذیری نورونهای حرکتی تنفسی در شاخ قدامی نخاع بطور مشخص به‌امواج عصبی مرکز برسگمانتر بستگی دارد. مطالعات بعدی برروی حیوانات نشان داده که مشخصات کنترل فوزیموتوری امواج عصبی مرکز بردوکهای عضلات بین دنده‌ای باطرزکار یك مکانیسم فیدبك که عمل آن ثابت نگاه داشتن وضعیت یا حرکات مورد درخواست قفسهٔ سینه دربرابر تغییرات بار مکانیکی میباشد کاملا هماهنگی دارد[۲و۴]. بنابراین میتوان انتظارداشت که یك جواب رفلکسی پروپریوسپتیو درهنگامیکه عضلات تنفسی انسان درمعرض تغییرات ناگهانی بارمکانیکی یا فشار قرارمیگیرند ایجادشود .[۵و۶] درمطالعات اخیر روشهای کمی برای ارزیابی اثرات فوری تغییرات ناگهانی بارمکانیکی برروی فعالیت الکتریکی عضلات بین دنده‌ای در هنگام انجام مانورهای تنفسی ارادی مورداستفاده قرارگرفته‌اند. این تجربیات هم بطور استاتیك در هنگامیکه حجم ریه ثابت است وهم بطور دینامیك هنگامیکه حجم ریه باسرعت ثابتی تغییر میکند انجام شده‌اند [۹و۱۰].

قبل از شرح رابطهٔ بین حجم ریوی و جواب الکتریکی عضلات بین دنده‌ای به‌تغییرفشار، توضیح مختصری دربارهٔ مکانیك جدار سینه لازم است [۱۱]. برای اینکه حجم ریه به‌یك‌حدمعین برسد فشار ناشی ازنیروهای بازگشتی ارتجاعی ریه‌ها وسینه‌باید توسط یك نیروی مساوی اما باجهت مخالف که توسط فعالیت عضلات تنفسی ایجاد میگردد خنثی شود . جمع جبری نیروهای بازگشتی ارتجاعی باین ترتیب عمل میکند که درهنگام پرشدن کامل ریه (ظرفیت کل ریوی) حداکثر کمك را به‌عمل بازدم‌میکند اما بتدریج باکاهش حجم ریه ازمیزان کمك آن به‌بازدم کاسته میشود تا به‌حجمی میرسد که اثر آن صفر میگردد واین حجم را حجم استراحت ریوی مینامند . از این حجم به‌بعد نیروهای بازگشتی ارتجاعی باکم شدن حجم ریه تاحدحجم باقیمانده با بازدم مخالفت میکنند .

☆ استادیاران بخش فیزیولوژی پزشکی .

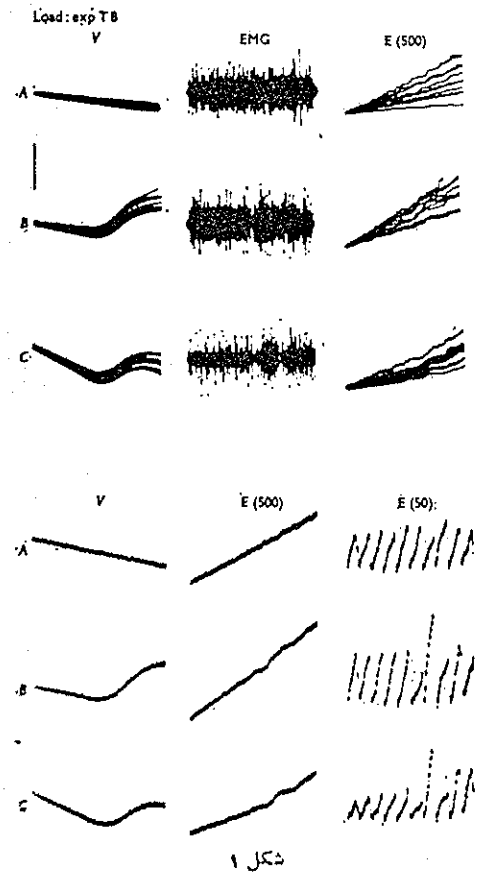
[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-02]

بنابراین درابتدای یك بازدم‌کامل‌که از ظرفیت‌کل ریوی شروع شود برای‌کنترل جریان هوای بازدمی ، فعالیت کاهش‌ـ یابندهٔ دیافراگم و عضلات بین دنده‌ای دمی ضروری خواهد بود تابااین وسیله‌بتوان باعمل بازدمی نیروهای ارتجاعی مقابله‌کرده وآنهاراکنترل‌کرد . امابا‌کاهش حجم‌ریه فعالیت عضلات بازدمی تشدید می‌یابد تابرجمع جبری نیروهای بازگشتی ارتجاعی ریه وسینه‌که درپـائین حجم استراحت ریوی درجهت دم‌عمل میکنند مقابله‌کند [۳و۱۱].

آستانهٔ حجم ریوی‌که در آن یك ناحیهٔ معین از یك عضلهٔ بین دنده‌ای فعال میشود درمیان عضلات تفاوت میکند . یك‌عضلهٔ بین دنده‌ای بازدمی باآستانهٔ پائین ممکن است در هنگام بـازدم بارسیدن‌حجم‌ریه به۴۰٪ ظرفیت حیاتی‌فعال‌شود درحالیکه‌فعالیت دریك عضله باآستانهٔ بالا ممکن است هنگامیکه حجم ریه‌به۱۵٪ ظرفیت حیاتی میرسد شروع گردد . بهمین ترتیب یك عضلهٔ بین دنده‌ای دمی باآستانهٔ پائین درنزدیکی‌حجم استراحت ویك‌عضلهٔ بین دنده‌ای دمی باآستانهٔ بالا درنزدیکی ظرفیت‌کل ریوی فعال میگردد . بعلاوه آستانهٔ حجم‌ممکن است برای تمام قسمتهای‌یك عضله مشابه نباشد . آستانهٔ یك عضلهٔ بین دنده‌ای همچنین بانوع مانورتنفسی تغییرمیکند مثلا حجمی‌که درآن عضلات بین‌دنده‌ای بازدمی فعال میشوند درهنگام ایجاد یك صدای بلند بیشتر ازیك صدای آرام است زیرا فشار زیر حنجره‌ای بیشتری برای ایجاد صدای بلندلازم‌میباشد [۳]. بهمین‌ترتیب شدت جریانهای‌بازدمی زیاد یاافزایش مقاومت مجاری هوائی سبب میشودکه آستانهٔفعال شدن یك عضلهٔ بازدمی معین به‌حجم ریوی‌بیشتری بر د .

جواب مشخص یك عضلهٔ بین دنده‌ای به‌افزایش نـاگهانی بارمکانیکی درشکل (۱) برای یك‌عضلهٔ بین دنده‌ای بازدمی‌نشان داده شده است [۱۰]. در این تجربه شخص یك بازدم بـا شدت جریان ثابت انجام داده وحجم ریه، الکترومیوگرام والکترو ـ میوگرام جامع برای ۵۰۰ میلی‌سکند در ۱۰ آزمـایش برای کنترل بدون اعمال‌فشار (A) ، ۱۰آزمایش باهمان شدت‌جریان اما بااعمال بار مکانیکی (B) وبالاخره ۱۰ آزمایش باهمان بار مکانیکی اما باشدت جریان بـازدمی بیشتر (C) ثبت شده‌اند . منحنیها در این شکل بدوصورت هستند . در دستهٔ بـالائی ۱۰ آزمایش بطور جداگانـه روی هم انداخته شده‌اند امـا در دستهٔ پائینی معدل حجم ریوی والکترومیوگرام جـامع مورد استفاده قرارگرفته است . شخص مورد آزمایش درهنگام تجربه‌یك‌شدت جریان ثابت بازدمی برابر با۰/۱۳ لیتر در ثانیه داشته است .

تجربیات‌کنترل، سطح نسبتاً ثابت‌فعالیت عضله را درمحل



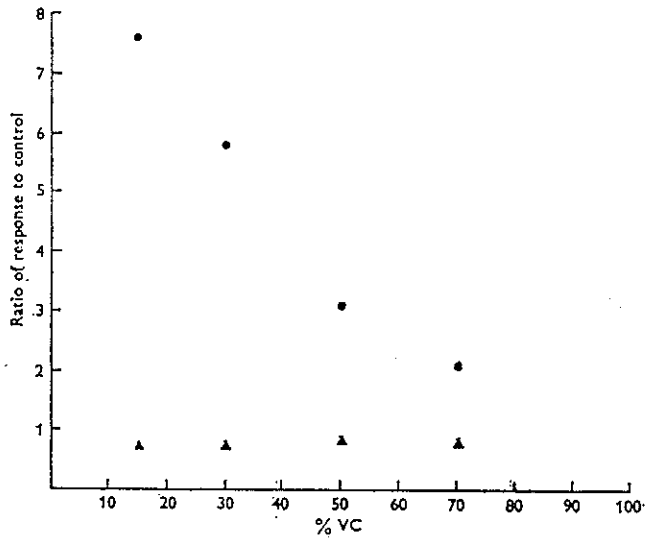
شکل ۱

ثبت‌که به‌تولیدفشارلازم برای غلبه برنیروهای بازگشتی‌ارتجاعی ریتین‌وسینه وبرقراری این‌شدت‌جریان بازدمی‌کم بمیزان۰/۱۳ لیتر درثـانیه‌کمك میکند نشان میدهد . متعاقب اعمال نـاگهانی فشار به‌عضله توسط یك موج فشاری باشدت ۶۰+ سانتیمترآب (قسمتB) یك مرحلهٔ‌کوتاه مدت‌وقفه‌ای درالکترومیوگرام‌ایجاد میشودکه‌درمنحنی الکترومیوگرام جامع‌بصورت یك پلاتونمایش داده شده‌است ومتعاقب‌آن یك‌سری امواج ناشی‌از افزایش‌فعالیت بوجود میآید . این جوابهای تحریکی درشدت جریان بازدمی بیشتر یعنی ۰/۲۸ لیتر در ثـانیه (قسمت C) واضح‌تر میباشند ومتعاقب آنها یك طرح نوسانی از جوابهای وقفه‌ای و تحریکی دیده میشود . دریك عضلهٔ بین دنده‌ای دمی نیز بااعمال یك فشار ناگهانی جواب مشابهی دیده میشود . حداقل زمان نهفته برای جواب تحریکی ۵۰ میلی‌سکند وحداقل زمان نهفته برای‌جواب وقفه‌ای ۱۹ تا ۲۲ میلی‌سکند میباشد . این مقادیر بطور قـابل ملاحظه‌ای از ۱۴۰ میلی‌سکند حداقل زمـان نهفته برای ایجاد یك‌واکنش‌ارادی دربرابریك محرك حسی‌کوتاهتر میباشندوبنظر میرسدکه جواب وقفه‌ای وتحریکی‌دارای منشاء رفلکسی باشند. زمـان نهفته وقدر مطلق مقدار جواب وقفه‌ای وجواب تحریکی

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-02]

براثر چندین عامل تغییر میکنند که در زیر شرح داده میشوند.

مقدار مطلق حجم ریوی ـ هرگاه بهیك عضلهٔ بین دنده‌ای دریك حجم ریوی که بسیار کمتر از آستانهٔ تحریك برای آن قسمت بخصوص باشد باری اعمال گردد هیچگونه جواب الکترومیوگرافیك را نمیتوان از آن عضله ثبت کرد. هنگامیکه بارمکانیکی در نزدیکی حجم آستانه اعمال شود میتوان یك جواب تحریکی را درعضله‌ای که از نظر فعالیت الکتریکی درحال سکون است پس از یك زمان نهفتهٔ ۷۰ میلی‌سکندی بدست آورد. درحجم آستانه یا درست در بالای آن یك جواب وقفه‌ای بازمان نهفتهٔ ۲۲ میلی‌سکند بعداز اعمال بار ظاهر میگردد ومتعاقب آن یك جواب تحریکی باهمان زمان نهفتهٔ قبل یعنی ۷۰ میلی‌سکند پدیدار میشود. دریك حجم ریوی که از آستانه بیشتر باشد جواب وقفه‌ای واضحتر میگردد اما زمان نهفتهٔ آن درهمان میزان ۲۲ میلی‌سکند باقی می‌ماند درحالیکه زمان نهفتهٔ جواب تحریکی کوتاهتر شده و به ۶۰ میلی سکند میرسد. بطور کلی قدر مطلق جواب تحریکی در مقایسه بافعالیت الکترومیوگرافیك کنترل، درعضلات بین دنده‌ای دمی باکوتاه شدن عضله یعنی افزایش حجم ریوی و در عضلات بین دنده‌ای بازدمی باکاهش حجم ریوی افزایش می‌یابد.



شکل ۲

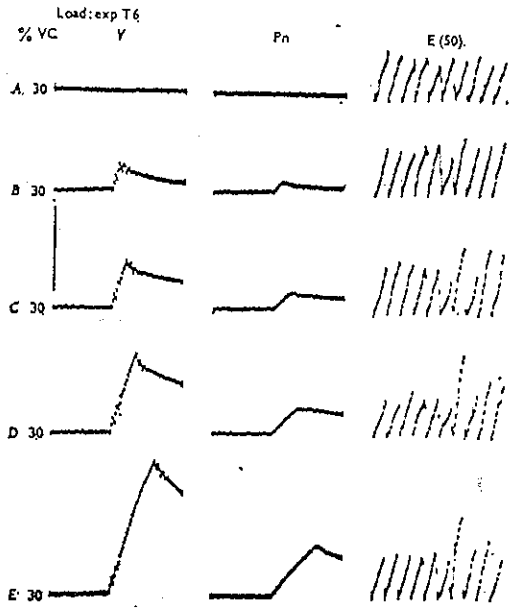
شکل(۲) نتایج حاصله از ثبت الکترومیوگرام دریك عضلهٔ بین دنده‌ای بازدمی باآستانهٔ پائین را نشان میدهد. دراین تجربه شخص مورد آزمایش یك بازدم باشدت جریان ثابت ۰/۲ لیتر در ثانیه انجام داده ویك بارمکانیکی برابر با ۷۰+ سانتیمتر آب بمدت ۱۰۰ میلی‌سکند براین عضله اعمال شده است. سپس مقدار جواب تحریکی در مقایسه بامقدار کنترل (حاصل تقسیم جواب تحریکی بهفعالیت الکترومیوگرافیك کنترل بدون اعمال فشار) درچهار حجم مختلف ریوی تعیین شده ومقادیر بدست آمده برحسب حجم ریوی (بهنسبت درصد ظرفیت حیاتی) در شکل (۲) آورده شده‌اند. چنانکه از این شکل برمیآید هنگامیکه ریه‌ها بمیزان ۷۰٪ ظرفیت حیاتی از هوا پرشده‌اند افزایش فعالیت الکترو ـ میوگرافیك عضله پس‌ازاعمال بار ۲/۱ برابر فعالیت الکترومیو ـ گرافیك کنترل است درحالیکه در ۱۵٪ ظرفیت حیاتی افزایش فعالیت به ۷/۶ برابر کنترل رسیده است. برخلاف جواب تحریکی که باکاهش حجم ریوی دراین عضلهٔ بین دنده‌ای بازدمی افزایش یافته چنین بنظر میرسد که جواب وقفه‌ای زیاد تحت تأثیر حجم ریه قرار نداشته باشد زیرا نسبت جواب وقفه‌ای به‌مقدار کنترل تقریباً ثابت باقی مانده است.

قدر مطلق جواب الکتریکی عضلات بین دنده‌ای در برابر افزایش بار مکانیکی تحت تأثیر سرعت تغییر حجم ریوی نیز قرار دارد. دریك مانور استاتیك که حجم ریه ثابت نگاه داشته میشود جوابها کوچکتر از یك مانور دینامیك که در آن حجم ریه بمیزان ثابتی تغییر میکند میباشند. درمحلهائیکه دارای آستانهٔ پائین هستند نسبت جواب تحریکی به کنترل بطور مستقیم باافزایش شدت جریان زیاد میشود. درمحلهائیکه دارای آستانهٔ بالا مثلا نزدیك حجم باقیمانده در مورد عضلات بازدمی هستند حداکثر جواب تحریکی در یك شدت جریان متوسط بدست میآید و در شدت جریانهای زیاد مقدار کسر جواب تحریکی به‌میزان کنترل کاهش می‌یابد. این امر میتواند نمودار باو که شدن رفلکس بعلت فعال شدن تمام نورونهای مربوطه درشاخ قدامی نخاع ویا ناشی از یك رفلکس وقفه‌ای مخصوص باشد که عمل آن محدود کردن تلاش بازدمی حداکثر انسان است [۱]. جواب وقفه‌ای درشدت جریانهای بسیار زیاد بخصوص درمورد عضلات بین دنده‌ای دمی ازسایر عضلات نمایانتر است.

رابطهٔ بین محرك وجواب الکتریکی عضله [۱۰]ـ باثابت نگاه داشتن شدت محرك وتغییر مدت تحریك دریك مانوراستاتیك میتوان جواب تحریکی وجواب وقفه‌ای را ازیکدیگر مجزا کرد. درشکل (۳) نتایج حاصل از یك تجربه نشان داده شده که در آن یك عضلهٔ بین دنده‌ای بازدمی باشدت ثابت ۴۵ سانتیمتر آب تحریك شده وزمان تحریك بترتیب ۲۰، ۴۰، ۸۰ و ۱۵۰ میلی‌سکند بوده است. چنانکه درشکل دیده میشود میزان تغییر حجم در تمام آزمایشها یکی بوده و بعلاوه جواب تحریکی یا وقفه‌ای در آزمایشهای کنترل (قسمت A) که بدون اعمال فشار انجام شده‌اند وجود ندارد. یك جواب وقفه‌ای باقدر مطلق تقریباً ثابت در تمام جوابهای الکتریکی عضله دیده میشود درحالیکه محرکی که کوتاهترین

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-02]

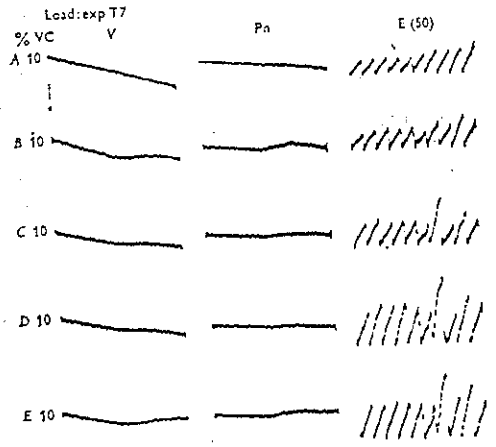
مدت را داشته (۲۰ میلی‌سکند) فقط یك جواب تحریکی کوچك تولیدکرده اما باطولانی‌تر شدن مدت تحریك تا ۴۰ میلی‌سکند جواب تحریکی بزرگتر شده وبالاخره هنگامیکه مدت تحریك ۸۰ میلی‌سکند است قدرمطلق جواب تحریکی به‌حداکثر رسیده است وافزایش مدت‌تحریك تا ۱۵۰ میلی‌سکند هیچگونه‌افزایشی درجواب تحریکی ایجاد نکرده است .



شکل ۳

باین ترتیب ملاحظه میشود که جواب وقفه‌ای با مدت تحریك کوتاهتری ظاهر شده وحدوث آن بستگی به تغییرات مکانیکی داردکه بلافاصله بعداز اعمال محرك بوجود میآیند در حالیکه جواب تحریکی برای اینکه بوجود آید محتاج زمان تحریك طولانی‌تری است. باثابت‌نگاه داشتن زمان ادامهٔ‌تحریك وافزایش بارعضلانی نشان داده شده‌که هرچه فشار بیشتر باشد جواب وقفه‌ای نیزمشخص‌تر میگردد . بهمین ترتیب باثابت‌نگاه داشتن زمان تحریك دریك حد مناسب اگر میزان فشار افزایش داده شود یك جواب تحریکی باقدرمطلق بزرگتر بدست میآید.

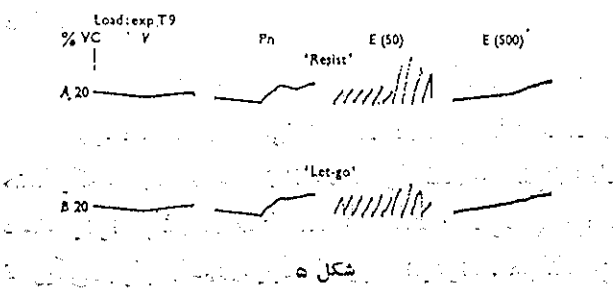
ایجاد صوت ـ جواب یك عضلهٔ بین دنده‌ای بازدمی بیك افزایش فشار معین درهنگام ایجاد صوت بسیار واضح‌تر از یك شدت‌جریان‌بازدمی مشابه بدون‌ایجاد صوت میباشد. این موضوع درشکل (۴) نشان داده شده است . این سری تجربه دریك‌حجم ریوی برابر با ۱۰٪ ظرفیت‌حیاتی انجام‌شده وشدت جریان‌هوای بازدمی وفشار اعمال شده درتمام مراحل یکسان بوده است . در قسمت C ازاین شکل هنگام اعمال فشار درحالیکه شخص یك‌نت بافرکانس وشدت ثابت را میخواند یك جواب تحریکی بطور واضح‌دیده میشود بطوریکه‌دامنهٔ جواب تحریکی به‌جواب کنترل ۲/۱ برابر میباشد . در قسمت D شخص مورد آزمایش یك نت بافرکانس بیشتر میخواند واین امرمنجر به‌افزایش سطح‌فعالیت درمرحلهٔ‌کنترل قبل ازاعمال فشار شده است . درقسمت B ازاین شکل جواب تحریکی متعاقب اعمال یك فشار مشابه در هنگام انجام بازدم بدون تولید صوت بسختی دیده میشود .



شکل ۴

حالت عضله قبل‌ازاعمال‌فشار ـ هاموند [۶] نشان داده‌که جواب‌عضلهٔ دوسرانسان‌به‌کشش‌درهنگام وجودیك انقباض‌وضعیتی یکنواخت‌میتواند بطورعمیقی‌تحت‌تأثیردستورات قبلی‌که به‌شخص داده میشود تغییر یابد . مثلا اگر به‌شخص دستور داده شودکه هنگام احساس‌کشش بلافاصله خود را شل‌کند افزایش تانسیون عضله وفعالیت الکترومیوگرافیك ناشی از رفلکس‌کششی هردو ازبین میروند.

درتجربیاتی‌که تاکنون درمورد عضلات بین دنده‌ای شرح داده شد شخص موردآزمایش سعی میکردکه حجم ریه ویاسرعت تغییر حجم ریه را ثابت نگاه دارد ونیز درهنگام ایجاد صوت فرکانس وشدت صوت را دریك میزان ثابت ادامه دهد . درشکل (۵) اثر دستورات قبلی برروی جواب الکتریکی عضلات بین دنده‌ای‌دربرابرفشار ناگهانی‌دیده‌میشود . دراین تجربه به‌شخص دستور داده شده‌که درهنگام احساس فشار درقسمت A مقاومت



شکل ۵

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-02]

نشان داده ودر قسمت B خود را شل کند . در این تجربه دیده میشود که جواب تحریکی درقسمت A کاملا مشخص ودرقسمت B فوقالعاده ضعیف شده است درحالیکه جواب وقفه‌ای تغییری نکرده است .

رفع فشار

دریك عضلهٔ بین دنده‌ای درحال انقباض ، یك کاهش ناگهانی دربار مکانیکی که سبب کوتاه شدن عضله شود منجر به کاهش یا از بین رفتن کامل فعالیت الکترومیوگرافیك عضله یعنی تولید یك مرحلهٔ «سکون» میگردد و بنظر میرسد که میزان واقعی کاهش فعالیت بستگی به‌میزان رفع فشار داشته‌باشد وهرچه میزان رفع فشار بیشتر باشد مرحلهٔ سکون مشخص‌تر شده و زمان نهفتهٔ آن کوتاهتر میگردد . هرگاه شخص سعی کند دربرابر یك مجرای ورودی هوا بامقاومت بسیار زیاد فشارداخل سینهٔ خودرا تامیزان ۴۰ سانتیمتر آب منفی کند دراینحال بعلت مقاومت شدیدمجرای ورود هوا ، جریان دمی بسیار کمی ایجاد خواهد شد حال اگر این مجرای ورودی پرمقاومت را ناگهان عوض کرده ودهان شخص‌را بیك مجرای کم مقاومت‌متصل سازیم این امر منجر به‌یك افزایش بسیار سریع درحجم ریه شده وپس از ۲۷ میلی‌سکندیك مرحلهٔ سکون کاملا مشخص شروع میگردد که برای مدت ۳۰ میلی سکند طول میکشد . حداقل زمان نهفته برای شروع دورهٔ سکون بطور متوسط ۲۲ میلی‌سکند میباشد .

درهرقسمتی ازعضله که فعالیت الکترومیوگرافیك آن‌ثبت میگردد زمان نهفتهٔ‌مرحلهٔ سکون ناشی از رفع فشار معمولا کمی طولانی‌تراز زمان‌نهفتهٔ جواب وقفه‌ای متعاقب‌افزایش بارمکانیکی یافشار میباشد . درتجربیات‌همراه بارفع‌فشار ، هیچ‌نوع‌افزایش پیشرس در فعالیت الکترومیوگرافیك عضله بازمان نهفته‌ای که قابل‌مقایسه بازمان نهفتهٔ جواب وقفه‌ای متعاقب اعمال فشارباشد دیده نشده است . هرگاه رفلکسی که مسئول‌ایجاد جواب‌وقفه‌ای است درایجاد حرکت‌کنترل‌کنندهٔ عضله پس از رفع فشار سهمی داشت انتظار میرفت‌که چنین افزایشی دیده شود بطوریکه بارفع فشار یك رفع وقفه نیز بوجود میآمدکه منجر به‌تحریك زودرس عضله میگردید .

لوکالیزاسیون گیرنده‌های‌مسئول‌جوابهای رفلکسی[۱۰]

گیرنده‌های مجاری تنفسی‌فوقانی ـ در تجربیات کنترل هنگامیکه عضلات تنفسی از اثرات محرك فشاری محفوظ نگاه داشته میشوند (مثلا در هنگام بسته نگاه داشتن گلوت) جواب تحریکی‌وجواب وقفه‌ای هیچکدام ایجاد نمیشوند . هرگاه‌حلق وحنجره ونای بطور موضعی بیحس شوند بطوریکه رفلکس‌سرفه ناشی از تحریك قسمت فوقانی نای از بین برود و قدرت بلع بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش یابد و صدا نیز تو دماغی گردد جواب تحریکی و جواب وقفه‌ای متعاقب اعمال فشار قبل‌وبعداز بیحسی موضعی هیچگونه تغییری نمیکنند . این نتایج نشان میدهندکه جوابهای تحریکی و وقفه‌ای هیچکدام توسط تحریك گیرنده‌های داخل‌دهانی یامجاری‌فوقانی تنفسی ایجادنمیگردند یابعبارت دیگر گیرنده‌های مسئول ایجاد این جوابهای‌رفلکسی در دهان ومجاری فوقانی‌تنفسی قرار ندارند .

گیرنده‌های سوماتیك عضلات بین‌دنده‌ای ـ برای نشان دادن وجود گیرنده‌ها در عضلات بین دنده‌ای از بیحس کردن موضعی اعصاب بین‌دنده‌ای استفاده میشود وبرای این منظور عصب هشتم بین دنده‌ای راست در زاویهٔ دنده‌ای در عقب توسط تزریق ۵ سانتیمتر مکعب محلول لینیوکائین ۱٪ بلوکه میگردد بطوریکه بلوك کامل‌حرکتی‌همراه باازبین‌رفتن‌کامل حسها درقطعهٔ مربوطه ایجادگردد. الکترومیوگرام بطور همزمان‌از دوعضلهٔ بین‌دنده‌ای بازدمی هشتم‌درجلوی خط زیربغلی میانی ثبت میگردد بطوریکه طرف بلوکه نشده را بتوان بعنوان‌کنترل بکار برد .

جواب تحریکی‌درنیمهٔ بلوکه شده بسرعت‌کاهش می‌یابد . پس ازآنکه‌مرحلهٔ رفع‌بلوك شروع‌میشود نشانهٔ واضحی ازجواب تحریکی دیده نمیشود وحدود هشتاد دقیقه بعداز بلوك که فعالیت عضله بحد قبل‌ازایجاد بلوك میرسد جواب تحریکی‌فقط به‌حدود ۳۷٪ مقدارقبل‌ازبلوك آن‌میرسدوحتی‌سه‌ساعت پس‌ازرفع‌بلوك‌نیز جواب تحریکی در نیمهٔ بلوکه شده‌کمترازمقدارکنترل درطرف مقابل‌خواهدبود درحالیکه درمرحلهٔ قبل‌ازبلوك جواب تحریکی درهر دوطرف‌سینه باهم تقریباً برابر میباشند.

جواب وقفه‌ای‌برخلاف‌جواب‌تحریکی پس ازبلوکه‌کردن عصب در یك حدنسبتاً ثابت باقی میماند وموضوع جالب‌آن است که پس‌ازایجاد بلوك دریك طرف، جواب وقفه‌ای درطرف‌مقابل که بعنوان‌کنترل‌مورد استفاده‌قرار میگیرد افزایشی نشان‌میدهد واین‌افزایش درهنگام شروع رفع بلوك مشخص‌تر میگردد . اما با بازگشت‌فعالیت حرکتی عضله بحدطبیعی،دوباره‌کاهش‌می‌یابد.

نتایج حاصله از بلوکه کردن اعصاب بین دنده‌ای نشان میدهندکه گیرنده‌هائی درعضلات بین‌دنده‌ای بازدمی وجوددارند که مسئول ایجاد جواب تحریکی در فعالیت الکترومیوگرافیك این عضلات میباشند . چون فیبرهای عصبی که قطرشان‌کمتراست زودترازفیبرهای‌عصبی‌قطوربلوکه‌میشوندلذا رشته‌های فوزیموتور بین‌دنده‌ای از همه زودتر بلوکه شده واز همه دیرتر فعالیت‌خود

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-02]

را باز می‌یابند. [۷و۸] ازبین رفتن فعالیت رشته‌های‌فوزیموتور سبب میشودکه جواب عضله به‌کشش‌کاهش یـافته واز بین برود. چون‌فیبرهای عصبی‌نازکی‌که ازانتهاهای ثانویهٔ دوکهای‌عضلانی بین دنده‌ای میآیند نیز همزمان بـا رشته‌های فوزیموتور بلوکه میشوند این‌احتمال نیزوجود داردکه این‌رشته‌ها درایجادجواب تحریکی سهمی داشته باشند.

بعلت اینکه جواب وقفه‌ای دارای یك زمـان نهفتهٔ بسیار کوتاه است این جواب نیزتقریباً بطور یقین یك رفلکس‌قطعه‌ای است اما باوجود این بنظر میرسدکه تحت تأثیر بلوك عصب‌بین دنده‌ای قرارنمیگیرد. احتمالاگیرنده‌های مربوط بآن داخل‌تر از محلی‌که تزریق مادهٔ بیحسی انجام میشود قرار دارندیااینکه امواج عصبی صادره از گیرنده‌های سایر قطعات همان طرف یـا طرف مقابل درایجاد آن سهمی دارند.

REFERENCES :

1 - Campbell, E.J.M. The Respiratory muscles, 76, Ist ed., London: Lloyd_Luke, 1958.
2 - Critchlow, V. and Euler, C.V., J. Physiol, 168: 820, 1963.
3 - Draper, M.H., Ladefoged, P., and Whitteridge, D.,Br. Med. J., 1: 1837,1960.
4 - Eklund, G., Euler, C.V. and Rutkowski, S., J. Physiol., 171: 139, 1964.
5 - Hammond, P.H., J. Physiol., 127: 23, 1954.
6 - Hammond, P.H., J. Physiol., 132: 17, 1956.
7 - Nathan, P.W. and Sears, T. A., J. Neurol., 23: 10, 1960.
8 - Matthews, P.B.C., Physiol. Rev. 44: 219, 1964.
9 - Newsome Davis, J. and Sears, T.A., J. Physiol., 190: 36, 1967.
10- Newsome Davis, J. and Sears, T.A., J. Physiol., 209: 711, 1970.
11- Sears, T.A. and Newsome Davis, J., Ann. N.Y. Acad. Sci. 155: 183, 1968.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-12-02]