

نشانه‌های مرگ

(قسمت دوم)

در شماره اول مجله پزشکی قانونی، نشانه‌های مرگ که ترجمه از کتاب *Essential of Forensic Medicine* تألیف پروفیسور پولسن (*Polson*) و پروفیسور *Gee* بود، چاپ شد. در آن شماره در مورد وقفه حیات، تخمین زمان مرگ، نشانه‌های مرسوم مرگ، سایر تغییرات دوازده ساعت اول مرگ و سرد شدن بدن بحث گردید. اینک قسمت دوم مقاله فوق‌الذکر به نظر گرامیتان می‌رسد.

لازم به توضیح است که نظرات مؤلفین دانشمند کتاب در مورد بعضی از نکات دقیق با نظرات سایر نویسندگان و محققان متفاوت است، لذا در هر مورد توضیحات لازم در زیرنویس مجله داده شده است.
شورای نویسندگان،

توضیح شورای نویسندگان درباره طرز تشکیل لیویدیتی:

جلدی از این طریق، پوست مجاور را به رنگ کبود یا کبود مایل به قرمز درمی‌آورد که به آن *Lividity, hypostasis* و یا *Suggilation* می‌گویند. (۱)

یک فشار خیلی مختصر هم کافی است تا از تجمع خون به نواحی تحت فشار جلوگیری به عمل آمده و منظره *Contact Flattening* (مسطح شدن سطح تماس) ایجاد گردد. در صورتی که جسد به پشت افتاده باشد، نواحی روی برجستگی‌های کتف‌ها، باسن، و پشت پاشنه پا رنگ پریده خواهد بود. در صورتی که جسد به صورت دَمَر قرار گرفته باشد، باز هم نواحی در تماس با سطح زیرین رنگ پریده خواهد بود. در نواحی زیر کش جوراب، کمر بند یا لبه لباس جسد نیز رنگ پریدگی مشاهده می‌شود. هیپوستاز در جسد هایی که در معرض هوا قرار می‌گیرند، ممکن است در اثر اکسیژن‌گیری خون به رنگ صورتی درآید که این امر علی‌القاعده در پهلوها اتفاق می‌افتد و در پشت و سایر نقاط نزدیک به زمین دیده نمی‌شود. این رنگ هیپوستاز ممکن است مرگ در اثر مسمومیت با مونوکسید کربن را مطرح سازد، ولی افتراق آنها با بررسی نقاط

طرز تشکیل لیویدیت به شرح زیر است:

- ۱ - هجوم خون به مویرگهای زیر جلدی نقاط زیرین بدن تحت تأثیر قوه جاذبه.
- ۲ - رکود خون و تخریب گلبولهای قرمز و ورود هموگلوبین به داخل سرم خون و تشکیل مایع بنفش رنگ.
- ۳ - قابل نفوذ شدن جدار مویرگها.
- ۴ - نشست و خروج مایع بنفش‌رنگ از جدار مویرگها و سرازیر شدن آن به سوی نواحی زیر پوستی قسمتهای زیرین بدن که در مجاورت زمین قرار گرفته و تحت فشار قرار ندارند.

۲ - هیپوستاز بعد از مرگ (لیویدیت یا کبودی جسد)

وقتی مرگ قطعی اتفاق می‌افتد، جریان خون متوقف شده و بعد از آن، حرکت خون فقط در اثر جاذبه زمین صورت می‌گیرد. در نتیجه، خون گرایش به تجمع در مویرگها و سیاهرگهای کوچک قسمتهای تحتانی (نزدیک به زمین) دارد. پر شدن مویرگهای زیر

۴۰ یا حتی ۸۰٪ برسد.

قبلاً درباره استنباط طاق‌باز یا دَمَر بودن جسد بعد از مرگ از روی هیپوستاز به اندازه کافی صحبت شده است. اگر جسد بعد از مرگ آویزان باشد، هیپوستاز در قسمتهای تحتانی اندامها، بویژه پاها برجسته‌تر بوده و اگر این تعلیق تا چند ساعت طول بکشد ممکن است فشار حاصل از تجمع خون باعث پاره شدن مویرگهای زیر پوستی و ایجاد خونریزیهای پشیمانی در پوست بشود. در موارد نادر آویزان بودن جسد از پاها، بروز این خونریزیها در صورت و چشم‌ها، ممکن است منظره‌ای شبیه به خونریزیهای ناشی از خفگی ایجاد کرده و تشخیص افتراقی آنها مشکل گردد. گاهی در کسانی که در بدن خود خون به اندازه کافی دارند، ممکن است این خونریزیها با هیپوستاز (مثلاً در پشت بدن) نیز همراه باشد.

بعد از وقوع هیپوستاز به نظر نمی‌رسد که حرکت دادن جسد به جابجایی کامل خون (حتی در مرحله‌ای که هنوز مایع است) منجر گردد. هیپوستاز ممکن است کم رنگتر شود ولی علائم و آثار انتشار اولیه باقی خواهد ماند. این امر تا حدودی به رنگ آمیزی بافت بر اثر تجزیه خون مربوط می‌شود. در عین حال، گسترش مجددی در نواحی وابسته (نزدیک به زمین) جدید ایجاد می‌گردد. دوگانگی انتشار هیپوستاز حائز اهمیت است زیرا که نشاندهنده جابجایی جسد با فاصله کمی بعد از مرگ می‌باشد (۸ تا ۱۲ ساعت). این امر گاهی از نظر روشن شدن مسائل در مرگهای با علل جنائی بسیار حائز اهمیت است.

بازشناسی هیپوستاز از کبودی - کبودی سطح خارجی جدید با رنگ کبود روشن ممکن است با هیپوستاز اشتباه شود، ولی خوشبختانه این افتراق مهم به راحتی صورت می‌گیرد.

کبودی ناشی از ضربه یا نیروی غیر نافذ نتیجه گریز خون از طریق دیواره‌های پاره شده مویرگی به داخل بافت در زمان حیات می‌باشد، در صورتی که در مورد هیپوستاز، به جز موارد آویزان بودن که قبلاً درباره آن بحث شد، خون داخل رگها قرار دارد. علاوه بر این، در کبودی، تجمع خون در ناحیه آسیب‌دیده سبب تورم آن ناحیه می‌گردد و این پدیده به هیچ وجه در هیپوستاز دیده نمی‌شود.

کبودی معمولاً تا عمق پوست ادامه دارد. در حالی که هیپوستاز همیشه سطحی است. لبه‌های کبودی نامشخص و ناواضح است، در حالی که لبه‌های هیپوستاز، بویژه در نواحی اطراف سطح تمامی مسطح شده کاملاً واضح است.

هیپوستاز عمدتاً در نواحی وابسته اتفاق می‌افتد، در حالی که کبودی ممکن است در هر نقطه‌ای از بدن و بیشتر در رابطه با نواحی برجسته عارض شود. ناحیه کبود شده معمولاً برجسته‌تر از نواحی اطراف بوده، ولی هیپوستاز با نواحی اطراف هم‌سطح است. کبودی در ناحیه مسطح شده سطح تماس که رنگ پریده است همچنان قرمز باقی می‌ماند.

آزمون اساسی در معاینه جسد به خصوص در مواردی که امکان طرح پرونده در دادگاه جنائی وجود دارد نباید فراموش شود، توجه

وابسته (نزدیک به زمین) (یعنی پشت در جسدهایی که طاق‌باز قرار گرفته‌اند و جلو در جسدهایی که برو افتاده‌اند) به آسانی امکان‌پذیر است. در مسمومیت با مونوکسید کربن، نقاط وابسته نیز به رنگ صورتی یا گلی می‌باشد. انجماد نیز ممکن است هیپوستاز صورتی رنگ ایجاد نماید. توجه عمده به نمای خارجی بدن معطوف می‌شود، ولی هیپوستاز ممکن است در احشاء نیز ایجاد شده و می‌تواند برای تأیید مشاهدات خارجی بکار رود. توجه به وقوع هیپوستاز در احشاء در مواردی که ظاهر آنها تغییرات پاتولوژیک را مطرح می‌سازد، از اهمیت بیشتری برخوردار است. مثلاً هیپوستاز در قلب ممکن است با انسداد عروق کرونر اشتباه شود و هیپوستاز در ریه‌ها، پنومونی را مطرح سازد. قوسهای روده‌ای وابسته ممکن است در اثر هیپوستاز یا پیچ خوردن روده‌ها اشتباه شود.

هیپوستاز از نظر علمی از سه جهت حائز اهمیت و ارزش است: اولاً نشانه‌ای از مرگ محسوب می‌شود؛ ثانیاً گسترش آن یک وسیله کمکی برای تخمین زمان مرگ می‌باشد؛ و ثالثاً، که مهمترین نقش آن نیز محسوب می‌شود، وضعیت بدن در هنگام مرگ و هرگونه جابجایی بعد از مرگ را نشان می‌دهد. وقوع هیپوستاز نشاندهنده آن است که هرگونه عملیات برای احیای بیمار بی‌فایده است. اگرچه زمان برقراری هیپوستاز متغیر است، ولی معمولاً در عرض ۶ تا ۱۲ ساعت کامل می‌گردد. گفته می‌شود که گاهی در مرگ ناشی از وبا یا تیفوس، هیپوستاز قدری زودتر از مرگ ظاهر می‌گردد. وقوع هیپوستاز قبل از مرگی که خیلی طول می‌کشد و همچنین در بیماران خیلی ناتوان و آنهایی که در اثر اورمی می‌میرند، نیز دیده می‌شود. هیپوستاز در افراد مبتلا به سل (که مرگشان خیلی طول می‌کشد) نیز زودتر از معمول و در افراد مبتلا به کم خونی دیرتر ظاهر می‌گردد. هیپوستاز در همه جسدها ایجاد می‌گردد اگر چه در بعضی از آنها ممکن است واضح نبوده و به چشم نیاید.

هیپوستاز به صورت تغییر رنگهای لکه‌ای (Patchy) در پوست شروع شده و سپس لکه‌ها بزرگتر شده و به هم وصل می‌شوند و به صورت تغییر رنگهای وسیع درمی‌آیند. ممکن است تمامی سطح پشت، به جز محل‌های تماس که مسطح شده است، دچار تغییر رنگ گشته و حتی تغییر رنگ به پهلوها و جلو نیز گسترش پیدا کند. سموم خاصی، به ویژه مونوکسید کربن، رنگ مشخصی به مناطق هیپوستاتیک می‌بخشد که در مورد مونوکسید کربن، ممکن است به صورت قرمز روشن باشد، در مورد مسمومیت با سیانور نیز ممکن است هیپوستاز رنگ قرمز پیدا کند. نیترات‌ها، کلرات پتاسیم، و آنیلین نیز هیپوستاز با رنگهای مشخص ایجاد می‌کنند که ممکن است قهوه‌ای مایل به قرمز، قهوه‌ای یا آبی سیر باشد. جسدهایی که از صحنه آتش‌سوزی آورده می‌شوند، اگر استنشاق مونوکسید کربن موجود در دود حاصل از آتش‌سوزی هم به عنوان عاملی در مرگ دخالت داشته باشد، که این مسئله چندان هم ناشایع نیست، در این قسمتهای نسوخته ممکن است رنگ قرمز گلی را نشان دهد. در این صورت، درجه اشباع مونوکسید کربن در خون ممکن است به ۳۰ تا

کلرورجیوه)، باعث تأخیر در بروز ریگورمورتیس می‌گردد. ریگورمورتیس همچنین در مرگ ناشی از خفگی، بویژه در دارآویختگی یا مسمومیت با مونوکسید کربن نیز به تأخیر می‌افتد. در صورت وقوع خونریزی شدید بلافاصله قبل از مرگ نیز جسد دیرتر سخت می‌شود.

بروز سختی جسد از پلکها شروع شده و به ترتیب، صورت، فک تحتانی و گردن را فرا می‌گیرد و سپس به تنه و اندامها می‌رسد. از بین رفتن سختی نیز به همین ترتیب پیش می‌رود و بدن کاملاً شل می‌شود. سختی جسد معمولاً در عرض ۶ ساعت برقرار شده و حدود ۳۶ ساعت ادامه می‌یابد، ولی ممکن است خیلی بیشتر از این نیز طول بکشد. James و Knight (۱۹۶۵) ریگورمورتیس محکمی را در جسد هائی که ۴۳/۵ تا ۶۰ ساعت قبل مرده بوده‌اند، گزارش کرده‌اند.^۱

ترتیب شروع و از بین رفتن ریگورمورتیس را می‌توان با اندازه و نوع عضله تعیین نمود. هرچه عضله کوچکتر باشد، سختی نیز زودتر شروع شده و زودتر هم از بین می‌رود. شاپیرو (۱۹۵۰) معتقد است که علت ثبوت مفاصل آرنج و زانو قبل از مفاصل شانه و ران نیز همین امر می‌باشد. این مسئله همچنین شروع ریگورمورتیس از مفصل کوچک تمپورومندیبولار (گیجگاهی - چانه‌ای) را نیز توجیه می‌کند. وی پیشنهاد کرده است که در ترتیب پیشرفت مرسوم سختی جسد (قبلاً توضیح داده شد) تجدید نظر به عمل آید. اگر چنانچه وی مدعی است، ریگورمورتیس یک روند فیزیکیوشیمیایی باشد که به طور همزمان همه عضلات را در بر می‌گیرد، سیر آن نباید از قسمت بالا به سمت پائین بدن باشد، بلکه باید بر اساس توده عضلات کنترل کننده مفاصل تنظیم گردد. به این ترتیب، سیر پیشرفت سختی جسد بایستی تقریباً در جهت انتها به ابتدا بوده و ابتدا فک، دست و پا، سپس آرنج و زانو، و در آخر هم شانه و ران را گرفتار سازد. پلکها بایستی در یک مرحله زودتر دچار سختی شده و مهره‌های گردن زودتر از مهره‌های پشتی یا کمری گرفتار می‌شوند. ریگورمورتیس عضلات غیرارادی را نیز گرفتار می‌سازد. بطن چپ دچار انقباض ناشی از سختی جسد را نباید با هیپرتروفی اشتباه کرد. (این هشدار در سال ۱۸۵۱ توسط Mascka به افراد کم تجربه داده شده است (۱۹۶۴ و Forster)).

بجز در مواردی که جسد منجمد شده است، ریگورمورتیس نشانه محکمی برای مرگ می‌باشد، ولی برای تخمین زمان مرگ

بیشتر به نمای سطح برش پوست ناحیه مورد نظر می‌باشد. سطح بریده شده کبودی نشان خواهد داد که خونریزی در داخل بافت اتفاق افتاده و یک تغییر رنگ یکنواخت ایجاد کرده است، در حالی که هیپوستاز خون بطور واضحی درون مویرگها قرار داشته و از آنها نشت می‌کند. در صورتی که با چشم غیرمسلح نتوان این مسئله را با اطمینان مشخص ساخت، نباید به رنگ تنها متکی بود و باید قطعه متناسبی از منطقه مورد نظر را برداشته و برای میکروسکوپی فرستاد. اگر این مسئله در مراحل بعدی حائز اهمیت باشد، حتی در صورت وضوح با چشم غیرمسلح نیز باز انجام این کار توصیه می‌شود. در صورتی که کبودی‌های کوچک مشکوک به جای انگشت تنها نشانه خارجی خفه‌کردگی با دست باشد، انجام آزمایش میکروسکوپی از منطقه کبودی الزامی است.

سختی جسد (Rigor Mortis)

شلی اولیه بدن بعد از مرگ با فاصله کمی به سختی یا ریگورمورتیس تبدیل می‌گردد. (نخستین بررسیهای انجام شده درباره سختی جسد به Nysten (۱۸۱۱) نسبت داده شده است (۱۹۶۳ Forster)).

زمان شروع سختی بسته به عوامل متعددی، از جمله دمای محیط، رطوبت هوا و گردش هوای اطراف جسد متغیر است، ولی بطور کلی می‌توان گفت که در حدود ۴ ساعت بعد از مرگ شروع و در حدود ۶ ساعت بعد از مرگ کامل می‌گردد. با این حال، ممکن است سختی در پایان ۴ ساعت یا حتی ۲ ساعت اول بعد از مرگ کامل شده باشد و یا تکمیل آن تا پایان ۱۰ ساعت یا حتی ۱۳ ساعت طول بکشد. اگرچه برقراری سختی جسد یک راهنمای غیردقیق برای تخمین زمان مرگ محسوب می‌شود، ولی باز از هیپوستاز بهتر است، زیرا که می‌توان پیشرفت آن را مشخص ساخت.

مشاهدات Niderkorn (۱۸۷۲) بر روی ۱۱۳ جسد هنوز هم به عنوان شاخصی برای محدوده زمانی لازم برای برقراری و کامل شدن سختی جسد به کار می‌رود. در این مطالعه، کامل شدن سختی جسد در ۷۶ مورد (۱/۶۷٪) بین ۴ تا ۷ ساعت طول کشیده است. در واقع، ۳۱ مورد در ۴ ساعت، ۱۴ مورد در ۵ ساعت، ۲۰ مورد در ۶ ساعت، و ۱۱ مورد در ۷ ساعت کامل شده است. در دو مورد سختی جسد در عرض ۲ ساعت بعد از مرگ کامل گشته و در دو مورد دیگر حتی بعد از ۱۳ ساعت نیز سختی جسد کامل نشده بود.

فعالیت بدنی شدید با فاصله کمی پیش از مرگ، و مرگ در محیط مرطوب و گرم، یا در زمانی که مرگ در اثر سموم تشنج‌آور اتفاق می‌افتد، یا مرگهای خشونت‌آمیز مانند بریدن گردن و یا در اثر اسلحه آتشین یا برق‌گرفتگی سبب تسریع در برقراری و نیز از بین رفتن سختی جسد می‌گردد. مسمومیت با الکل‌الوئیدها نیز سبب تسریع در برقراری سختی جسد می‌گردد (Yamas ۱۹۴۱). قرار گرفتن جسد در محیط سرد یا هر شرایط دیگری که سبب به تأخیر افتادن فساد نعشی می‌گردد (مانند مسمومیت با آرسنیک یا

۱. این نظریه بطور متعارف قابل قبول است ولی در بعضی از اجساد سختی جسد از آنها یعنی سرو صورت به همان ترتیبی که در ترجمه آمده شروع و همزمان با آن در مفاصل کوچک دستها و پاها نیز آغاز و به تنه ختم می‌شود. به عبارت دیگر سختی از صورت و انتهای دستها و پاها همزمان شروع و به تنه ختم می‌شود.

۲. منظور نویسنده آن است که در اجساد منجمد نمی‌توان به ریگورمورتیس به عنوان یک نشانه مطمئن اتکا کرد. (مجله پزشکی قانونی).

عضله بوسیله تحریک الکتریکی تا مدت کمی بعد از مرگ باقی می‌ماند. پاسخ به تحریکات نیز بطور مداوم و پا به پای تجزیه ATP کاهش می‌یابد. وقتی همه ATP از بین رفت، ریگورمورتیس کامل می‌باشد.

Forster (۱۹۶۳، ۱۹۶۴) آزمایشهایی را برای نمایش تغییرات فیزیکی دستگاه عضلانی در ریگورمورتیس طراحی نموده است. او دریافت که کاهش در تغییر شکل الاستیک و پلاستیک وجود دارد. کاهش در تغییر شکل الاستیک بطور منظم تا رسیدن به حداقل ادامه می‌یابد، ولی تغییر شکل پلاستیک ابتدا افزایش یافته و سپس به حداقل کاهش می‌یابد. افزایش در تغییر شکل پلاستیک که در ۲ ساعت اول بعد از مرگ دیده می‌شود، به افزایش حجم عضلات در همین مدت نسبت داده می‌شود. او متوجه شد که فشار لازم برای پاره کردن یک عضله تازه اگر ۸ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد، بعد از برقراری ریگورمورتیس این مقدار به ۴ تا ۶ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع کاهش می‌یابد.

او همچنین کوتاه شدن عضلات بعد از مرگ را نیز مورد بررسی قرار داد. عضلات کاملاً بدون بار (unloaded) در طی ریگورمورتیس کوتاه نمی‌شوند، ولی داشتن بار و افزایش دما سبب کوتاه شدن عضله می‌گردد. حداکثر کوتاه شدن عضله عمدتاً به بار آن بستگی دارد. کوتاه شدن تا مقدار زیادی افزایش یافته و بعد کاهش پیدا می‌کند. انگیزه این تحقیقات، حرکات بدنی ادعا شده بعد از مرگ بود که معتقد بودند در اثر ریگورمورتیس عضلات نه تنها سفت می‌شوند، بلکه کوتاه نیز می‌گردند. (این نظریه به Sommer حدود ۱۸۳۳ نسبت داده شده و حرکات نیز به عنوان «حرکات سومر» شناخته شده است.)

در واقع هم، حرکات خودبه‌خودی پاها و ساقها بعد از مرگ ممکن است اتفاق بیافتد. Bedonnel و همکاران (۱۹۳۶) این گونه حرکات را در ۱۳ ساعت بعد از مرگ ملاحظه کرده‌اند. گفته شده است که این نوع حرکات بعد از مرگ در اثر وبا و تب زرد نیز اتفاق می‌افتد. این محققین معتقدند که حرکات مزبور در اثر تجمع گازکربنیک در خون و احتمالاً در عضلات ایجاد می‌گردد.

Forster نتیجه‌گیری کرد که حرکت جسد در اثر ریگورمورتیس فقط هنگامی می‌تواند اتفاق بیافتد که شرایط ویژه‌ای، مانند دمای بالا، وضعیتهای غیرعادی بدن در لحظه مرگ یا افزایش تونوس در اثر تعداد کمی از سموم وجود داشته باشد.

فورستر (۱۹۶۳) آثار پارایتون را آزمایش کرد. این سم، تونوس عضلانی را افزایش می‌داد و او در تجربیات قبلی متوجه شده بود که این افزایش تونوس تأثیر مهمی روی کوتاه شدن عضله و در نتیجه، تشدید ریگورمورتیس دارد.

کوتاه شدن عضله هنگامی اتفاق می‌افتد که عضله در یک حالت اکستانسیون یا کشیده‌شدگی قرار داشته باشد و فورستر برای

۱. فرام و شکل اصلی.

شاخص ضعیفی محسوب می‌شود، اگرچه ممکن است برای تأیید برخی یافته‌های دیگر بکار رود.

تغییرات زمینه‌ای در ریگورمورتیس - تغییرات دقیق منجر به سفتی، کوتاه شدن، و کدورت عضلات هنوز مشخص نشده است. اگرچه این تغییرات فرق چندانی با تغییرات انقباضهای فیزیولوژیک عضلات ندارد، ولی از یک نقطه نظر مهم با آنها اختلاف دارد و آن برگشت‌ناپذیری، ریگورمورتیس می‌باشد.

ریگورمورتیس ممکن است از تبدیل گلیکوژن به اسید لاکتیک وابسته باشد که تنها واکنش مشخص شده مسئول ژلاتینی شدن یا انعقاد سارکوپلاسم می‌باشد. Smith (۱۹۳۰) ثابت کرده است که عضلات خسته سریع‌تر از عضلات در حال استراحت دچار ریگورمورتیس می‌شوند. او همچنین دریافته است که محتوای اسید لاکتیک عضله که در حال استراحت ۰/۳ درصد بوده در هنگام وقوع ریگورمورتیس به ۰/۵ درصد افزایش پیدا می‌کند.

Györgyi - Szent (۱۹۴۷) رشته عضلانی قابل انقباض را به عنوان «بهترین اسباب‌بازی طبیعت برای بیوشیمیست» توصیف کرده و ادامه می‌دهد که «مانند اغلب کودکان، بیوشیمیست‌ها نیز وقتی که یک اسباب‌بازی پیدا می‌کنند معمولاً آن را تکه تکه می‌کنند.» وی هنگامی که سعی می‌کند میوزین را در آزمایشگاه خود تجزیه کند، متوجه می‌شود که این پروتئین شبیه گلوبولین در واقع یک مخلوط نامعین از دو پروتئین است که هر یک خصوصیات کاملاً متفاوتی نسبت به مخلوط آن دو را دارد. او به احترام پیشگامان این رشته، نام «میوزین» را برای یکی از این پروتئین‌های جدید حفظ کرد و دیگری را «اکتین» نام گذاشت. مخلوط یا ترکیب آن دو را نیز «اکتومیوزین» نامید. هیچیک از اجزای این ترکیب به تنهایی خاصیت انقباضی ندارد، ولی وقتی با مقادیر متناسب ترکیب می‌شوند، اکتومیوزین حاصل شده و خاصیت انقباض‌پذیری پیدا می‌شود. این خاصیت انقباض‌پذیری را در آزمایشگاه نیز می‌توان با افزودن ATP و مواد یون‌ساز، بویژه KCL به رشته عضلانی القاء نمود. شلی و نرم شدن عضله بستگی به اتصال اکتومیوزین به ATP از طریق جذب سطحی دارد. این عمل سبب باردار شدن و هیدراتاسیون پروتئین و در نتیجه، شلی و نرمی عضله می‌گردد. اگر ATP برداشته شود، دهیدراتاسیون و تشکیل ژل اکتومیوزین سفت اتفاق می‌افتد. در نتیجه، عضله منقبض و سفت می‌گردد، یعنی حالت ریگورمورتیس ایجاد می‌گردد. تحت شرایط آزمایشگاهی، و در طی دوران حیات، این روند برگشت‌پذیر بوده و با افزوده شدن ATP به حالت اول برمی‌گردد. ولی بعد از مرگ، انهدام ATP دائمی بوده و عضلات تا هنگام فساد که تجزیه می‌شوند، همچنان در حالت سفتی باقی می‌مانند.

تجزیه ATP بلافاصله بعد از مرگ جسمانی آغاز می‌شود، ولی از آنجائی که این روند تدریجی است، مقدار کافی از ATP برای انقباض

مقتول نیز مشخص می‌گردد. مثلاً تیغهٔ اسلحه سرد ممکن است در جهت نادرستی قرار گرفته باشد، یا اسلحه به دست راست افراد چپ دست داده شود.

Taylor (۱۹۶۵) به یک نکته احتیاطی دیگر نیز اشاره می‌کند و آن اینکه در هر شخصی که اسلحه را شل نگه داشته باشد نباید خودکشی را رد کرد، زیرا که ریگورآنی در مرگهای خشونت‌آمیز یک یافته قطعی محسوب نمی‌شود.

Forster (۱۹۳۶) در پاسخ به این سؤال که آیا می‌توان بعد از مرگ اسلحه در دست مقتول دچار ریگورمورتیس گذاشت، بطوریکه آن را محکم در دست خود نگهدارد، گفته است که این سؤال می‌تواند پاسخهای متفاوتی داشته باشد. «اگر شیئی یا اسلحه‌ای در داخل دست گذاشته شود (بطوریکه عضلات را قدری تحت کشش قرار دهد) می‌توان تصور کرد که وقتی انقباضات عضلانی مربوط به ریگورمورتیس اتفاق می‌افتد، شیئی مورد نظر نیز محکم نگهداشته خواهد شد. ولی اگر جسم مورد نظر کششی روی عضلات اعمال نکند، در هنگام برقراری ریگورمورتیس نیز جسم محکم نگه داشته نخواهد شد. نمونه‌های ریگورآنی با گرفتن مواد مختلف مانند موی سر قاتل در هنگام مرگ نیز گزارش شده است.^۱

(۱۸۴۵ و *R.V. Ellison, Bodmin Assizes*). بنابراین، بررسی دست متوفی باید از نظر وجود مو، الیاف، یا دکمه و غیره که ممکن است سر نخ مهمی برای شناسایی قاتل باشد، لازم است.

ریگورآنی ممکن است در مرگ در اثر غرق‌شدگی نیز اتفاق بیافتد. قربانی ممکن است به دست یا پای افراد دیگر، سنگ یا ماسه، دانه یا گیاهان موجود در منطقه کشف جسد چنگ بزند. یک مورد از چنگ زدن به گیاه در هنگام سقوط یک پیرزن به چاه داخل باغ توسط تیلر (۱۹۶۵) و یک مورد دیگر گیاه در دست چپ کودک شیرخواری که در اثر بیرون ماندن مرده بود توسط *Glaister* و *Rentoul* (۱۹۶۶) گزارش شده است.

وقتی جسد یکی از قربانیان جورج جوزف اسمیت («عروسهای داخل حمامی») در حمام پیدا شده بود، یک تکه صابون را در چنگ خود محکم نگه داشته بوده است. به نظر *Spilsbury* این امر نیز نتیجه ریگورآنی بوده است. اما در معاینات مجدد و تحت فشار، او با احتمال این که متوفی در هنگام یک حمله صرعی صابون را در

نخستین بار نشان داد که اندازهٔ کوتاه شدگی عضله در حین ریگورمورتیس بستگی تمام به وزن یا کشش (*Tension*) عضله دارد. فورستر (۱۹۶۴)، همچنین مشاهدات *Mascka* (۱۸۵۱) را دربارهٔ این که عضله قلب در هنگام ریگورمورتیس منقبض و سخت شده و حالتی شبیه به هیپرتروفی متحدالمرکز به خود می‌گیرد، مورد بررسی و تحقیق قرار داد. حیوانهای مورد آزمایش یا با مونوکسید کربن و یا با ضربه سر کشته می‌شدند. او دریافت که قلب در طی ریگورمورتیس، قابلیت اتساع خود را به اندازهٔ قابل توجهی از دست می‌دهد. منحنی‌های عضلات تازه و سفت شده، هر دو وابسته به وزن قلب بودند و در هر دو، منحنی‌ها لگاریتمی بودند. اختلاف قابل ملاحظه‌ای در زمان شروع ریگور در دو گروه حیوانات وجود داشت. ریگورمورتیس در حیوانات کشته شده با مونوکسید کربن حدود ۳ تا ۵ دقیقه بعد از آخرین ضربان قلب می‌شد، در حالی که در حیوانات ضربه مغزی شده به میزان قابل توجهی به تأخیر می‌افتاد. همچنین، کوتاه شدن عضله نیز در گروه مونوکسیدکربن زودتر اتفاق می‌افتاد. در این گروه، کوتاه شدگی در فشار ۱۰ سانتیمتر آب و در عرض ۱۵ تا ۳۰ دقیقه کامل می‌شد، در حالی که در گروه ضربه مغزی، کوتاه‌شدگی عضله ۷۰ تا ۸۰ دقیقه بعد از مرگ نیز کامل نبوده است.

این آزمایشها همچنین ثابت کردند که از بین رفتن ریگورمورتیس نیز به فشار موجود در روی عضله بستگی دارد. هرچه فشار اولیه بیشتر باشد، از بین رفتن ریگور نیز سریع‌تر اتفاق می‌افتد.

ریگور آنی: اسپاسم نعشی

ریگورمورتیس آنی که یک دست، یک اندام، یا حتی تمام بدن را درست در لحظه مرگ فرا می‌گیرد، پدیده‌ای نادر ولی کاملاً شناخته شده است. یک متخصص با تجربه طولانی مدت هرگز نمونه‌ای از این پدیده را ندیده بود و در طول تجربیات ۲۰ ساله مؤلفین در لیدز فقط دو مورد از آن دیده شده است. این دو مورد هم مربوط به خودکشی با بریدن گردن و خودکشی با هفت تیر بوده است.

اکثر موارد ریگور آنی در آنهایی دیده می‌شود که شخص یک چاقو، تیغ، یا اسلحهٔ گرم را محکم در دست نگه داشته و نیروی لازم برای خارج ساختن این دو وسایل از دست جسد نیرویی به مراتب بیشتر از نیروی لازم برای شکستن ریگورمورتیس عادی می‌باشد.

این پدیده در مواقعی که مرگ در اثر بریدن گردن، چاقو یا خنجر خوردن، یا تیراندازی اتفاق می‌افتد، از اهمیت پزشکی قانونی ویژه‌ای برخوردار است. اگر اسلحه عامل قتل در دست خود متوفی قرار داشته با ریگورآنی محکم شده باشد، می‌تواند یک دلیل محکم و قانع‌کننده برای خودکشی باشد. این حالت را نمی‌توان بعد از مرگ و با گذاشتن اسلحه در دست مقتول ایجاد کرد. *Taylor* (۱۹۶۵) اشاره کرده است که اگر اقدام به چنین عملی بشود، این امر نه تنها با شل نگه داشته شدن اسلحه، بلکه با وضعیت قرار گرفتن آن در دست

۱. در حملهٔ مغولان به خوارزم پس از فرار خوارزم‌شاه و درباریان، مردم به قیادت عرفا به جلوگیری از مغولان پرداختند، شیخ نجم‌الدین کبری که رهبر مردم در حمله به مغولان بود پس از به خاک انداختن چند مغول با مهاجم مغولی گیسو بلندی به جنگ تن به تن پرداخت. به علت پیری و ضعف مغلوب او شد. او در حالی که گیسوی آن مغول را در دست داشت شهید شد ولی گیسوی او را محکم در چنگ فشرده بود و مانع حرکت او بود و به صدای فریاد کمک خواستن آن مغول همراهانش به کمک او آمدند و با زحمت فراوان او را از چنگ شیخ عارف شهید نجات دادند. (مجله پزشکی قانونی)

خود مرده پیدا شده بود، در حالی که یک رولور را محکم در دست راست نگهداشته بوده است. بدن کشیده او روی تخت قرار داشت و علائم خونریزی از زخم سر وی وجود داشت ولی هیچ گونه زخمی در سر پیدا نشد. تصور بر این بود که زخم در قسمت پس سر قرار دارد. پلیس همچنین متوجه شد که وضعیت داخل خانه زیاد خورشاینده نبوده و سلاحهای گرم دیگری هم در خانه وجود داشت. قبل از آنکه تیم متخصصین وارد شود، اسلحه به زور از دست زن خارج شده و علاوه بر این، فرد مسئول پوکه فشنگ‌های عمل کرده را نیز از اسلحه خارج کرده بود. دو گلوله پیدا شد که یکی از آنها در دیوار، ولی حدود ۶ پا بالاتر از کف اتاق و در سمت چپ رختخواب فرو رفته بود، و دیگری در سطحی حدود ارتفاع تخت از دیوار اتاق خواب عبور کرده و وارد حمام شده بود.

زن موهائی پر پشت و تیره رنگ داشت و در لمس یک زخم در ناحیه گیجگاهی راست و زخمی دیگر در ناحیه آهیانه چپ مشخص گردید. بعداً وقتی که موها تراشیده شد، یافته‌های فوق تأیید گردید و زخم ناحیه گیجگاهی راست محل ورود گلوله از اسلحه چسبیده به بدن و زخم ناحیه آهیانه چپ محل خروج آن بوده است. جهت هدفگیری با تصور این که گلوله از مسیر خود منحرف نشده است حاکی از آن بوده است که زن در حالت نشسته و به خودش شلیک کرده و پس از آن افتاده و وضعیت زمان کشف جسد را پیدا کرده است.

سؤال از شخصی که اسلحه را از دست زن خارج ساخته بود، حاکی از آن بود، اسلحه به طرز بسیار محکمی در دست زن قرار داشته و وی با دشواری توانسته‌است آن را از دستش خارج سازد. هیچ تردیدی باقی نمی‌ماند که اسلحه بوسیله ریگورانی در دست زن محکم شده بوده است. (از برخورد مقامات بالاتر با شخص مذکور اطلاعی نداریم. ولی آسیب‌شناس مشاهدات فردی و تصاویر تهیه شده از وضعیت اولیه اسلحه را قبول نداشت). با بررسیهایی که انجام گرفت، خودکشی بودن این مورد مسجل گردید. تیر دوم او را کشته بود، و تیر اول احتمالاً به طور ناخواسته و اتفاقی از اسلحه خارج شده بوده یا فقط برای امتحان شلیک شده است.

گرچه ریگورانی به علت اهمیتی که دارد و به علت شرایطی که تحت آن اتفاق می‌افتد، شایسته بحث جداگانه‌ای است، ولی تغییرات اساسی که فیزیکی‌شیمیایی هستند، همانهایی هستند که در ریگورمورتیس عادی دیده می‌شوند. تنها اختلافی که وجود دارد، در سرعت برقراری و شدت اثر می‌باشد. در ریگورانی، تغییرات به اندازه قابل توجهی تسریع یافته و حالت شلی عادی عضلات در هنگام مرگ یا اصلاً بروز نمی‌کند و یا آنقدر کوتاه مدت است که به چشم نمی‌آید. انقباض عضلات نیز احتمالاً به علت افزایش قابل توجه تونوس در لحظه مرگ، شدیدتر می‌باشد.

بقیه در شماره آینده

چنگ خود گرفته است، موافقت نمود، «این کار غیر ممکن نبود، ولی زیاد محتمل هم نبود» او اصلاً به این موضوع فکر نکرده بود که ممکن است صابون را بعداً و برای صحنه‌سازی چنگ انداختن به چیزی در هنگام مرگ در دست متوفی قرار داده باشند (۱۹۲۲ و Watson).

وقتی افراد متعددی بطور ناگهانی در آب افتاده بودند، بعضی از آنها با وضعیت بدنی نشان دهنده تلاش برای نجات خود از غرق شدن دچار ریگورانی تمام بدن شده بودند (Tidy, ۱۸۸۲). در این گونه شرایط هیجان و مهمتر از آن، فعالیت عضلانی شدید می‌تواند باعث بروز ریگورانی بشود. این یافته‌های با تجربیات فورستر (۱۹۶۳) مطابقت می‌کند.

اهمیت ریگورانی در ارتباط با غرق‌شدگی از آن نظر است که ثابت می‌کند جسد در هنگام به آب افتادن زنده بوده است. این دلیل غرق‌شدگی نمی‌تواند باشد، ولی می‌تواند تأیید خوبی بر آن باشد. سموم خاصی نیز ممکن است بدن را نسبت به ریگورانی مستعد سازد. تیدی (۱۸۸۲) مرگ یک زوج را گزارش کرده است که بعد از خوردن سیانور محکم به بازوی یک دیگر قفل شده بوده‌اند. تجربیات Brown - Sequard (۱۸۶۱) با استریکنین نیز حاکی از بروز ریگورانی در اثر این سم بوده است. Steer (۱۹۵۱) نیز ریگور سریع، نه آبی (در عرض ۴۵ دقیقه بعد از مرگ) در اثر دی نیترو - اورتو - کرزول (DNOC) گزارش کرده است. این سم سبب تسریع در متابولیسم گشته و اثر آن معادل فعالیت عضلانی شدید بلافاصله قبل از مرگ می‌باشد. فورستر (۱۹۶۳) متوجه شد که پاراتیون سبب افزایش تونوس عضلانی گشته و آن نیز به کوتاهتر شدن عضلات و تشدید ریگورمورتیس منجر می‌گردد.

Spilsbury (۱۹۴۴) یک مسورد ریگورانی در شخصی که از خونریزی مغزی فوت کرده بود گزارش کرده است. Dr. Grace به مؤلف گفته است که یک مورد ریگورانی را در شخصی که زانو زده و فوت کرده است مشاهده نموده است. او می‌خواسته بخاری خود را روشن کند که در حالت زانو زده بدنش خشک شده است. علت مرگ پارگی ناگهانی اولسر اثنی عشر بوده است. دکتر گریس، ریگورانی را به درد شدید در هنگام پاره شدن اثنی عشر نسبت داده است.

ریگورانی وسیعی که همه بدن را می‌گیرد، احتمالاً نادرترین شکل ریگور می‌باشد. تیدی (۱۸۸۲) از سربازی یاد می‌کند که در بالکلاوا در اثر اصابت تیر روی اسب می‌میرد ولی جسد او همچنان نشسته روی اسب باقی می‌ماند. وقتی سربازان متعددی در اثر انفجار و برخورد ترکش خمپاره در سدان می‌میرند، یکی از سربازان در وضعیت نشسته و در حالی که یک فنجان را در دست داشته، خشک شده است. (Martin ۱۹۵۰ و Rossbach ۱۸۷۰).

به کسانی که قبل از همه وارد صحنه مرگ می‌شوند باید هشدار داد. یک دخالت بی‌مورد و برهم زدن صحنه سبب مورد سوءظن قرار گرفتن یک فرد بی‌گناه و انجام تحقیقات غیرضروری گردیده است. جریان مربوط به زن شوهردار جوانی است که در رختخواب