



■ گفتگو با دکتر محمود تولایی، ریاست

مرکز تحقیقات ژنتیک انسانی پژوهشگاه نور وابسته به دانشگاه علوم
پزشکی بقیه الله (عج)

■ آشنایی با تست های ژنتیکی شناسایی

هویت شهدای گمنام، به قلم علیرضا رفعتی کارشناس ارشد ژنتیک
انسانی، دانش آموخته دانشگاه بقیه الله (عج)



بسم الله
الرحمن
الرحيم



ملتی که هنر شهادت را یاد گرفت،

برای همیشه،

سربلند است.

این مستقیم تر
راهی وجود
ندارد: حُب
حسین(ع)،
آری کربلا
از زمان و مکان
بیرون است و اگر

تو می خواهی که به کربلا

برسی، باید از خود و بستگی هایت

از سنگینی ها و ماندن ها گذر کنی... از

عاشورای سال ۶۱ هجری قمری، دیگر زمان از عاشورا

نگذشته است و همه روزها عاشورا است. زمان بر امتحان

من و تو می گردد تا ببیند که چون صدای هَلِ من

ناصرِ امام عشق برخیزد، چه می کنیم؟... شریان قیام ما

نیز به قلب عاشورا می رسد و این چنین ما هرگز از

جنگ خسته نخواهیم شد... آماده باشید که وقت رفتن

است. هر شهید کربلایی دارد... و کربلا را تو مپندار که

شهری است میان شهرها و نامی است در میان نام ها،

نه! کربلا حرم حق است و هیچ کس را جز یاران امام

حسین(ع) راهی به سوی حقیقتی نیست... هر شهید

کربلایی دارد... و برای ما کربلا پیش از آنکه یک شهر

باشد یک افق است. یک منظر معنوی است که آن را

به تعداد شهدایان فتح کرده ایم، نه یک بار، نه دوبار،

به تعداد شهدایان... هر شهید کربلایی دارد که خاک آن

کربلا تشنه خون اوست و زمان، انتظار می کشد تا پای آن

شهید بدان کربلا رسد و آنگاه... خون شهید جاذبه خاک

را خواهد شکست و ظلمت را خواهد درید و معبری از

نور خواهد گشود و روحش را به آن سفری خواهد برد

که برای پیمودن آن هیچ راهی جز شهادت وجود ندارد...

سر مبارک امام عشق بر بالای نی، رمزی است بین خدا و

عشاق... یعنی این است بهای دیدار... .

● سید شهیدان اهل قلم شهید سیدمرتضی آوینی

خون در رگ های زندگی شیرین است، اما ریختن آن در
پای محبوب، شیرین تر است و نکو شیرین تر، بگو بسیار
شیرین تر است. راز خون در آنجاست که همه حیات به
خون وابسته است.

شهادت جاهلیة انقلاب اسلامی است و قوام و حیات
نهضت ما در خون شهید است. رمز آنکه سیدالشهدا(ع) را
خون خدا می خوانند، در همین جاست...

اینها فرزندان قرن پانزدهم هجری قمری هستند؛ هم آنان
که کرة زمین قرن هاست انتظار آنان را می کشد تا بر
خاک مبتلای این سیاره قدم گذارند و عمر ظلمت و بی
خبری جاهلیت ثانی را به پایان برسانند.

عصر بعثت دیگر باره انسان آغاز شده است و اینان، این
رزمندگان، نمایان انسان تازه ای هستند که متولد خواهد
شد: انسانی که خداوند توبه اش را پذیرفته و بار دیگر او را
برگزیده است... بگذار آمریکا با مانورهای «ستاره دریایی»
و «جنگ ستاره ها» خوش باشد؛ دریا، دل مطمئن این بچه
هاست و ستاره ها نور از ایمان این بچه مسجدی ها می
گیرند.

صحرای کربلا به وسعت تاریخ است و کار به یک «یالیتنی
کنت معکم» ختم نمی شود. اگر مرد میدان صداقتی،
نیک در خویش بنگر که تو را نیز با مرگ انسی این گونه
است یا خیر!... آنان را که از مرگ می ترسند از کربلا می
رانند... و مگر نه آنکه گردن ها را بازیک آفریده اند تا
در مقتل کربلای عشق آسان تر بریده شوند؟ و مگر نه
آنکه از پسر آدم عهدی ازلی ستانده اند که حسین را از سر
خویش بیشتر دوست داشته باشند؟

هر کس می خواهد ما را بشناسد داستان کربلا را بخواند.
اگر چه خواندن داستان را سودی نیست، اگر دل کربلایی
نباشد. از باب استعاره نیست اگر عاشورا را قلب تاریخ
گفته اند. زمان هر سال در محرم تجدید می شود و حیات
انسان هر بار در سیدالشهدا(ع) حُب حسین(ع) سزاسرار
شهادت.

فاین تذهبون؟ اگر صراط مستقیم می جویی بیا، از

خون حسین(ع) و اصحابش کهکشانی است که بر آسمان
دنیا، راه قبله را می نمایاند... اگر نبود خون حسین،
جوشیدن سرد می شد و دیگر در آفاق جاودانه شب، نشانی
از نور باقی نمی ماند... حسین سرچشمه خورشید است...
و بدان که سینه تو نیز آسمان لایتناهی است با قلبی که
در آن خورشید می جوشد، و گوش کن که چه خوش ترغمی
دارد در تپیدن: «حسین، حسین، حسین...» آن شراب طهور
که شنیده ای بهشتیان را می خوراند، میکده اش کربلاست
و خراباتیانش این مستان اند، که این چنین بی سر و دست
و پا افتاده اند... آن شراب طهور را که شنیده ای تنها به
تشنگان راز می نوشاند. ساقی اش حسین است: حسین
از دست یار می نوشد و ما از دست حسین، عالم همه در
طواف عشق است و دایره دار این طواف، حسین است:
اینجا در کربلا، در سرچشمه جاذبه ای که عالم را بر محور
عشق نظام داده است. شیطان اکنون درگیر و دار آخرین
نبرد خویش با سپاه عشق است و امروز در کربلاست که
شمشیر شیطان از خون شکست می خورد: از خون عاشق،
خون شهید.

ما همه افق های معنوی انسانیت را در شهدا تجربه کرده
ایم. ما ایثار را دیدیم که چگونه مهمل می یابد، عشق را
هم، امید را هم شجاعت را هم و... همه آنچه را که دیگران
جز در مقام لفظ نشنیده اند، ما به چشم دیدیم... آنچه
را که عرفای دلسوخته حتی بر سر دار نیافتند، ما در شب
های عملیات آزمودیم. ما عرش را دیدیم، پندار ما این
است که ما مانده ایم و شهدا رفته اند، اما حقیقت آن
است که زمان ما را با خود برده است و شهدا مانده اند...
تو بگو کیست که زنده تر است. شهید سید عبدالرضا
موسوی یا من و تو؟ کیست که زنده تر است؟ تو بگو
که آیا این تصاویر واقعی ترند یا روزهایی که من و تو
واماندگان از قافله عشق یکی پس از دیگری می گذرانیم؟
زندگی زیباست، اما شهادت از آن زیباتر است. سلامت تن
زیباست، اما پرندة عشق تن را قفسی می بیند که در باغ
نهاده باشند... راز خون را جز شهدا در نمی یابند. گردش



اگر خواسته خود شهدا نباشد،

ابزارهای پیشرفته هم به بن بست می‌رسد!



● دکتر محمود تولایی ریاست مرکز تحقیقات ژنتیک انسانی پژوهشگاه نور دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)

خاکی یا در محیط معمولی بوده و ممکن است باکتری‌های مختلفی همراه آن باشد مورد توجه قرار می‌گیرد. سپس ما در اینجا ابتدا بافت‌ها را در یک شرایط کاملاً سرد و در ازت مایع (سرماي بیش از ۱۰۰- درجه سانتیگراد) پودر کرده و هضم آنزیمی اجزای سلول را انجام می‌دهیم که در نهایت با انجام مراحل **DNA** مورد نظر به صورت تخلیص شده بدست می‌آید. نمونه‌ای که از آن **DNA** مناسب و قابل کار برای مراحل بعد بدست می‌آید، در بخش کنترل کیفیت ارزیابی می‌شود. اگر نمونه قابل تایید بود وارد فاز مطالعات ژنتیک می‌شود و اگر تایید نشد به آزمایشگاه برمی‌گردد تا مراحل آماده سازی و تخلیص مجدداً در مورد آن صورت گیرد. اینگونه مسائل باعث زمان‌بر و سخت‌تر شدن کار می‌شود. در نهایت وقتی که به نمونه **DNA** مطلوب برسیم با بررسی نواحی خاص در ژنوم فرد موسوم به نواحی **STR** یک پروفایل اختصاصی از آن نمونه به دست می‌آید. این پروفایل اختصاصی در یک بانک داده، مربوط به نمونه‌های مجهول وارد می‌شود. همچنین ما از خانواده‌هایی که فرزند مفقود دارند و به مرکز ما ارجاع داده شده‌اند نمونه خون گرفته ایم. این نمونه‌های خون هم با همان مارک‌های ژنتیکی مورد مطالعه قرار می‌گیرند و یک پروفایل معلوم به دست می‌آید. بنابراین پروفایل معلوم ما از خانواده‌ها و پروفایل مجهول از پیکرهای تفحص شده به دست می‌آید. با استفاده از یک سیستم نرم افزاری که طراحی آن کاملاً بومی صورت گرفته است، مقایسه بین پروفایل‌های معلوم و مجهول انجام می‌شود و اعلام می‌شود که پیکر متعلق به کدام خانواده است. بر مبنای محاسبات آماری، اگر ۱۰ ناحیه **STR** روی ژنوم دو نفر مورد بررسی قرار گیرد، احتمال پیدایش تشابه برای افراد غیر خویشاوند یا بروز خطا حدود ۱۰^{-۱۹} است که بسیار ناچیز

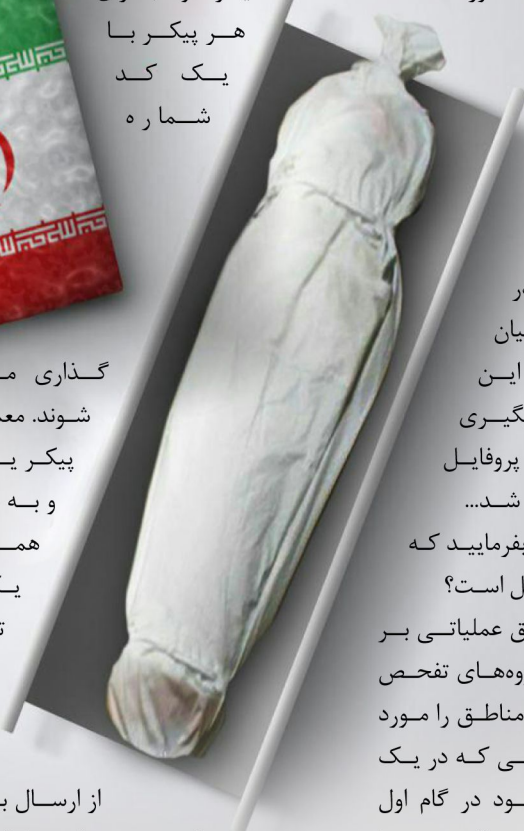
ما تحویل داده می‌شود. مرکز تحقیقات ژنتیک نور دارای یک بخش آنترپولوژی (پیکر شناسی) می‌باشد که در این بخش کار بررسی فیزیکی پیکر انجام می‌شود. به عنوان مثال ممکن است پیکر شهید شامل اجزای یک پیکر دیگر که به نحوی در کنار او قرار گرفته است باشد. بنابراین در این مرحله در صورتی که احساس شود اجزای یافت شده مربوط به یک پیکر نیست، فرایند تفکیک بر روی آنها صورت می‌گیرد و اجزای هر پیکر با یک کد شماره



گذاری می‌شوند. معمولاً به اصل پیکر یک کد اصلی و به سایر اجزای همراه با پیکر یک کد فرعی تعلق می‌گیرد.

اجزای هر پیکر پس از ارسال به آزمایشگاه باید مورد استخراج **DNA** قرار گیرد. معمولاً به دلیل شرایط محیطی خاصی که این پیکرها در آن قرار داشته‌اند و تأثیری که این شرایط بر روی بافت پیکر گذاشته، استخراج **DNA** با زحمت و مشکل مواجه می‌شود. در بخش آماده‌سازی، رفع آلودگی‌های سطحی نمونه‌ها به این دلیل که در محیط

پس از کلی هماهنگی از طریق دانشگاه بقیه الله (عج)، موفق به گرفتن نوبت مصاحبه تلفنی با دکتر محمود تولایی می‌شویم. بعد از سلام معرفی می‌کنم: «صادق امیری هستم، دانشجوی ژنتیک پزشکی، از دانشگاه علوم پزشکی کرمان برای مصاحبه مزاحمتون شدم» نام کرمان را که می‌شنود، گویی پرونده تشخیص هویت شهید ادیبی در برابر چمانش گشوده می‌شود: شما در دانشگاه کرمان مفتخر به میزبانی شهید ادیبی هستید، آزمایشات ژنتیکی مربوط به شناسایی این شهید بزرگوار در مرکز تحقیقات ژنتیک نور صورت گرفت. خود من، در این خصوص یک بار به کرمان سفر کردم و منزل پدر ایشان رفتم. همانطور که می‌دانید ایشان ابتدا گمنام تشییع شده بودند و بعد شناسایی شدند. حتماً شما نیز آن داستان معروف را در مورد نحوه شناسایی ایشان شنیده‌اید که یکی از اعضای خانواده ادیبی خواب مادر شهید را می‌بیند و مادر شهید بیان می‌کند که فرزند شهیدم در این نزدیکی‌ها است و نهایتاً با پیگیری‌ها و انجام آزمایشات و تطابق پروفایل‌های ژنتیکی شهید شناسایی شد... - بله درست است. آقای دکتر بفرمایید که اساساً روند تفحص به چه شکل است؟ به طور کلی در تمام مناطق عملیاتی بر مبنای کالک‌های عملیاتی گروه‌های تفحص به آن مناطق اعزام می‌شوند و مناطق را مورد جستجو قرار می‌دهند. هنگامی که در یک منطقه پیکری کشف می‌شود در گام اول ممکن است دارای پلاک، پوشش البسه و یا نشانی‌های دیگری از فرد باشد. در صورتی که این نشانه‌ها برای شناسایی کفایت کنند این شهید به عنوان شهید «شناسایی شده» و با نام به خانواده اش معرفی می‌شود. اما در صورتی که فاقد اطلاعات قابل شناسایی باشد، پیکر شهید به مرکز تشخیص هویت



رو قادر هستیم تشخیص

دهیم که این نمونه متعلق به چه

دوران‌هایی است. در هر نژاد و هر قومیتی، برخی ویژگی‌ها وجود دارد که موجبات تفکیک آنها را ایجاد می‌کند. این سازمان، مرکز تحقیق، توسعه و اجراست که مداوم در حال توسعه اقدامات است. در عین حال ممکن است یک فرد از نژاد قومیت عرب باشد که ما هم در خوزستان، افراد عرب‌تبار داریم و شاید بتوانیم خیلی میان چنین پیگرهایی تفکیک کنیم. در چنین مواردی ممکن است این نمونه پروفایل ژنتیکی به بانک ما وارد شود، ولی تا زمانی که نمونه خون خانواده متعلق به آن فرد را نداشته باشیم، آن پیگر شناسایی نمی‌شود و از این نظر جای نگرانی نیست.

جان خود را از دست می‌دادند. بنابراین احتمال پیدایش نمونه‌هایی که از طرف دیگر جنگ بودند هم محتمل بود. بسیاری از تفحص‌ها مشترک صورت می‌گیرد. گروه عراقی و ایرانی با هم همکاری می‌کنند. گام اولی که در آنجا برداشته می‌شود این است که از البسه‌ها و وسایل همراه شهید که کاملاً با هم متفاوت بوده، پیگرها از هم تفکیک می‌شوند. در گام بعد ممکن است بگوییم که اجزای پیگر یک عراقی همراه با پیگر شهدای ما باشد که از روی البسه قابل شناسایی نبوده است. در این شرایط مواردی وجود داشته که منتقل شده است و بررسی‌هایی انجام دادیم و مشخص شده که پیگر مربوط به ما نیست و آن را به طرف عراقی برگردانده‌ایم.

لطفاً در مورد نحوه و نوع این بررسی‌ها توضیح بیشتری بدهید.

همین‌طور که اکنون می‌توانیم پدیده توارث نسل به نسل را مورد بررسی قرار دهیم، مطالعات تبارشناسی ژنتیکی نیز در این سازمان داریم. حتی ما مطالعات تبارشناسی ژنتیکی باستانی روی نمونه‌های

است. ما معمولاً برای هر نمونه ۱۰ تا ۱۶ ناحیه را مورد مطالعه قرار می‌دهیم. جالب است بدانید که در مورد شهید حمید ادیبی که در منطقه فاو به شهادت رسیدند، نمونه‌ای که ما از خانواده ایشان در اختیار داشتیم مربوط به پدر، یکی از خواهران و یکی از برادران شهید بود. ایشان در تاریخ ۹۱/۷/۱۵ در مرکز ما شناسایی ژنتیکی شدند و نتیجه به معراج شهدا اعلام شد نحوه تشخیص اجساد عراقی از شهدای ما به چه صورت است؟

معمولاً گام اول شناسایی پیگرها در منطقه تفحص صورت می‌گیرد. در این منطقه بر مبنای کالک‌های عملیاتی که وجود دارد که در چه مناطقی، چه عملیات‌هایی صورت گرفته و چه گردان‌ها و لشکرهایی در آنجا مستقر بودند، تفحص صورت می‌گیرد. در مناطق برون‌مرزی گاهی شاهد بودیم که مناطقی به وسیله رزمندگان ما و طرف دیگر جنگ، دست به دست شده است و گاهی ما منطقه را از دست می‌دادیم و سپس به دست می‌آوردیم و گاه منازعه تن به تن اتفاق می‌افتاد و هر دو افراد در همان منطقه





در
جایی

از کشور دفن
شده اند باید گفت
که متاسفانه نمونه ای در
اختیار نداریم.

در حال حاضر به لحاظ امکانات
سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در این حوزه
در چه سطحی قرار داریم؟

در پاسخ به این سوال باید بگویم مرکزی
که ما در حال حاضر در آن قرار داریم و
برای کار تعیین هویت شهدا مسئولیت
دارد همواره در حال توسعه است. یعنی
همزمان با وظیفه اصلی، کار تحقیق و
توسعه را نیز در پیش داریم. بحمدالله در
حال حاضر ما جز مجهزترین مراکز در
کشور هستیم به طوری که قادر هستیم
حتی در صورت وجود یک خواهر و برادر
برای شهید، با همه تمایزهایی که دارند،
از طریق ژنوم نسل پدری و مادری به
شناسایی شهدا کمک کنیم.

آیا در مرکز شما به جز حوزه تفحص
شهدا مواردی بوده که برای شناسایی
پیکر خاصی ورود کرده باشید؟

ما معمولاً در همه حوادثی که با کشتار
جمعی و عدم توانایی شناسایی قربانیان
همراه است اعلام آمادگی می‌کنیم. به
عنوان مثال ممکن است اتوبوسی در اثر
تماس با تانکرهای سوخت از بین رفته
باشد یا حوادثی مانند سقوط هواپیما
رخ داده باشد که در این موارد در روند
شناسایی قربانیان حادثه سابقه همکاری
داریم. همچنین در حادثه منا با پزشکی
قانونی همکاری داشتیم.

آیا مرکز شما در طی این سالها در بعد
علمی این ماجرا نوآوری خاصی را صورت
داده است؟

طبیعتاً در برخی حوزه ها نظیر مواد و
روش ها وابستگی وجود داشت که در
حال حاضر برخی از این مواد با کمک

شما معمولاً برای انجام آزمایش
های ژنتیکی از بافت های استخوانی
در بهترین حالت چه مقدار **DNA**
استخراج می کنید؟

خب همانطور که خودتان می دانید
روش های مختلف حساسیت های
مختلفی را دارند. زمانی ما با حداقل
۱۰۰ میکروگرم **DNA** می توانستیم کار
کنیم اما امروزه با تجهیزات پیشرفته
ای که در اختیار داریم می توانیم با
۲۰ تا ۳۰ نانوگرم هم کار کنیم.

سوالی که برای ما پیش می آید
این است که چرا از بافت استخوانی
یا دندان برای شناسایی استفاده می
شود؟

علت استفاده از بافت دندانی این است
که دندان به دلیل ساختار محافظتی
که در سطح خود دارد کمتر مورد
تجزیه و آسیب قرار می گیرد و در
نتیجه کیفیت مطلوب تری از **DNA** را
بدست می دهد. سایر اجزای استخوانی
بر اساس تجربه در آزمایشگاه و تراکم
استخوانی، ترتیب اولویت خاصی برای
استفاده دارند. بنابراین با توجه به
اجزای در دسترس از پیکر شهید
انتخاب می کنیم که از چه جزئی
نمونه گیری انجام شود.

روند تعیین هویت شهدا به صورت
ژنتیکی از چه سالی وارد فرایند تفحص
شهدا شد؟

از سال ۱۳۸۱ بنده پیشنهاد این کار را
به مسئولین عضو ستاد تفحص شهدا
دادم و با اولین گروه از شهدا که در
همان سال مبادله شدند، کار آغاز شد.
البته چون تجربه قبلی وجود نداشت
طبیعتاً بخشی از زمان صرف به دست
آوردن روش پژوهش و پروتکل ها شد.
با وجود این تقریباً از همه شهدای که
از سال ۱۳۸۱ به بعد تفحص شده‌اند
و فاقد پلاک و اطلاعات قابل شناسایی
بودند نمونه گیری انجام شده است.
در مورد شهدایی هم که در تفحص
های قبل از سال ۸۱ پیدا شده اند و

است، اما اگر بخواهیم از موارد معروف نام ببریم می‌توان به شهید بهروز صبوری، شهید علی هاشمی (سردار هور)، شهید عباس دوران و بسیاری دیگر از شهدای عزیز این سرزمین اشاره کنیم.

آیا می‌توان امیدوار بود که روزی شهید گمنام نداشته باشیم؟

تحقق این آرزو به صورت مطلق، بعید است. زیرا بسیاری از والدین شهدا فوت کرده‌اند و نمونه مرجع را نداریم. ضمن اینکه برخی پیکرها در ارون‌درد و فضای مرطوب و آبی بوده‌اند و تعدادی نیز هنوز در خارج از مرز کشور هستند. در عین حال در تلاش هستیم عنوان شهید گمنام را روزی حذف کنیم و به این امر امیدواریم.

آقای دکتر با تشکر از وقتی که در اختیار ما قرار دادید. صحبت پایانی شما برای پرسنل و دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی کرمان؟

به عنوان حرف پایانی باید بگویم که ما یک روز درگیر یک نبرد نظامی بودیم و در آن نبرد سلاح ما ابزار و پیکره‌های مطهر عزیزانمان بود. در آن شرایط سخت تحریم‌ها این بچه‌ها با وجودشان معبر استقلال ما را گشودند و پرچم عزت ایران را بر فراز نگه داشتند. امروز در هزاره سوم این مقابله و تنارع در حیطه علم و فناوری است و ابزار این نبرد خرد، استعداد و استفاده از ظرفیتهای علمی است. ما امروز باید پرچم اقتدار و عزت علمی ایران را بر فراز نگه داریم. من فکر می‌کنم اگر هر کدام از دانشجویان و اساتید ما در رشته خودشان فکر کنند و بگویند: «من هم باید در نقشه آینده عزت علمی ایران برای خودم نقطه ای را اختصاص دهم»، آنوقت در رشته‌های خود به دنبال نیاز و مقتضیات کشور خواهیم بود. تقاضای من از اساتید و محققین این است که در رشته خود بررسی کنند، حوزه اثربخش و نیاز جامعه را شناسایی کنند و به آن بپردازند. انشالله خداوند هم موفقیت و پیروزی را نصیبشان خواهد کرد.

مرکز ما ساخته شده و از این وابستگی تا حدود زیادی کاسته شده است. گام دیگری که طی سال ۸۷ تا ۹۰ برداشتیم، دستیابی به نرم‌افزار مناسب بود که بتواند مجموعه اطلاعات گسترده ژنتیکی را با یکدیگر مقایسه کند. این نرم‌افزار حاصل تلاش علمی متخصصان IT کشور با نام **Noor Jenetic Identification System** آماده و در اواخر سال ۹۱ در چهارمین همایش بیوانفورماتیک رونمایی شد. دلیل طراحی نرم‌افزار این بود که عمده نرم‌افزارهای موجود در دنیا متصل به مجموعه **FBI** بوده و تنها نمونه آنلاین آنها موجودند. ما به این قائل نبودیم که اطلاعات ژنتیکی جامعه و کشور خود را در اختیار دشمنان قرار دهیم چراکه اطلاعات ژنتیکی می‌تواند مورد سوء استفاده آنها قرار بگیرد. مثلاً می‌توانند متناسب با اطلاعات ژنتیکی کشور، بیماری‌هایی طراحی شده و یا موضوعاتی نظیر بیوتروریسم را دنبال کنند. بنابراین آن را کاملاً بومی طراحی کردیم که به سیستم اینترنتی نیاز ندارد.

آیا خاطره خاصی در این حوزه داشته‌اید که برایمان نقل کنید؟

ما در اینجا همواره حضور شهدا را شاهد و ناظر می‌دانیم. به این نتیجه هم رسیده ایم که مواردی وجود دارد که ما همه روش‌ها را به کار می‌گیریم اما بر خلاف انتظار موفق به شناسایی یا به دست آوردن یک **DNA** مطلوب نمی‌شویم. در کنار این گاهی مشاهده می‌کنیم که برخی پدر و مادرها از دادن نمونه اجتناب می‌کنند و می‌گویند: «عزیز ما خودش دوست داشته گمنام باشد». ما به این یقین رسیده‌ایم که اگر خواسته خود شهدا نباشد ابزارهای پیشرفته هم به بن‌بست می‌رسد.

سرشناس‌ترین شهدایی که با کمک تیم شما، شناسایی شده‌اند چه کسانی بوده‌اند؟

هر شهیدی که تا به حال با روش‌های ژنتیکی در کشور شناسایی شده است، شناسایی اش توسط تیم ما صورت گرفته



صادق امیری

روش های ژنتیکی تعیین هویت شهادی گمنام



علیرضا رفعتی کارشناس ارشد ژنتیک انسانی دانش آموخته

دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... (عج)



یا همان میکروستاپیت ها عبارتند از تکرار های جفت بازی که در طول ماده وراثتی پراکنده هستند. مزایای استفاده از این مارکرها در ژنتیک جنایی بسیار زیاد می باشد، به همین دلیل از بدو معرفی این مارکرها تاکنون بسیار پیشرفت کرده اند. انواع مختلف STR ها عبارتند از :

(Dinucleotide (CA)(CA)(CA

Trinucleotide (GCC)(GCC)(GCC)
(GCC)(GCC)(GCC)

Tetranucleotide (AATG)
((AATG)(AATG)(AATG)(AATG

Pentanucleotide
(AGAAA)(AGAAA)(AGAAA)
((AGAAA) (AGAAA

Hexanucleotide (AGTA-
CA)(AGTACA)(AGTACA)(AGTA-
(CA)(AGTACA) (AGTACA

که از میان آنها همواره استفاده از STR های چهار نوکلئوتیدی به دلیل مسائل تکنیکی بیشتر از بقیه توصیه می شود. دستورالعمل استفاده از این دست مارکرها توسط ISFG

می باشد. به عنوان مثال DNA تخلیص شده از خون وریدی چیزی در حدود $20000 - 40000$ می باشد. در صورتی این عدد برای نمونه های استخوانی ng/ml $3-10$ می باشد و هرچه نمونه قدیمی تر باشد این مقدار نیز کاهش محسوسی پیدا می کند. اهمیت روش های بومی مورد استفاده و پرسنل های مجرب که DNA را از نمونه های سخت و قدیمی جدا می کنند، اینجا مشخص می شود. تا چندی قبل روش تخلیص DNA از استخوان های قدیمی کاملاً در انحصار چندین کشور محدود بود، که با همت جوانان و متخصصین کشورمان این روش نیز امروزه بومی شده است. در این گونه آزمایش ها میتوان از نمونه های واجد DNA همچون خون، پوست، مو، بزاق، دندان، مایع منی و استخوان استفاده کرد. در مرحله بعد DNA تخلیص شده از نمونه ها در صورتی که دارای غلظت DNA قابل قبول باشد، وارد مرحله تعیین پروفایل STR خواهد شد. لازم به ذکر است که غلظت DNA استخراج شده برای تمامی نمونه ها باید سنجیده شود، برای نمونه ها تعیین غلظت واجد Modern DNA می توان از اسپکتروسکوپی جذبی (Nano-Drop) و در صورتی که نمونه ها واجد Ancient DNA بود بایستی با روش های بسیار دقیق تری مثل استفاده از روش

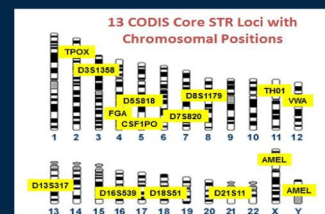
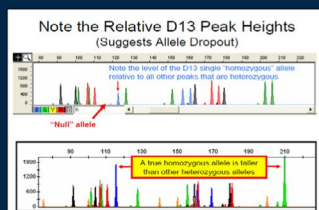
کمی Quantifiler
و Real-time
PCR استفاده
کرد. STR ها

مدت کوتاهی بعد از اتمام پروژه ژنوم انسان HGP (HUMAN GENOME PROJECT) دانشمندان ژنتیک پزشکی با کشف نواحی های خاص تکراری و محافظت شده در طول ژنوم انسان توانستند با استفاده از روشهای نوین به الگوهای خاص ژنتیکی جهت تعیین هویت افراد مختلف دست یابند. با توجه به نیازهای حقوقی جوامع بشری روش های ژنتیکی تعیین هویت به سرعت در پزشکی قانونی و علوم جنایی فراگیر شدند و کاربردهای گسترده و عملی در مشخص کردن هویت نمونه های مجهول و قدیمی پیدا کرد. اساس روش های تعیین هویت مبتنی بر مشخص کردن وضعیت ژنتیکی یک فرد و مقایسه آن با افراد دیگر و یا نمونه های بدست آمده از صحنه جرم می باشد. در این گونه پرونده ها غالباً از چند شکلی های موجود در ماده ژنومی استفاده می شود. به طور مشخص در تعیین هویت نمونه های تفحص شده از دفاع مقدس و همچنین شهادی مدافع حرم با مقایسه و تطبیق آنها با پروفایل کسب شده از خویشاوندان درجه یک و در صورت عدم وجود از خویشاوندان درجه دو می باشد. یکی از محدودیت های اساسی این روش نیاز به تعداد نمونه های بسیار زیاد در بانک جامع پروفایل ژنی افراد جامعه می باشد. روش استاندارد انجام تعیین هویت ژنتیکی به این صورت است که ابتدا بایستی ماده ژنتیکی از سلول (هسته و میتوکندری) استخراج شود. لازم به ذکر است که غلظت تخلیص شده از نمونه های مختلف متفاوت

علوم پزشکی بقیه الله (عج) برای اولین بار در ایران آغاز کردیم. در این شاخه از علم ژنتیک جنایی به بررسی صفات ظاهری بیرونی (Externally Visible Characteristics) EVCs که در چهره نگاری های ژنتیکی کاربرد دارند، این سیستم ها تحت عنوان Parabon SNaPshot System اخیرا توسط سازمان های پلیسی تعدادی از کشورهای پیشرفته راه اندازی شده و کاملا در انحصار آنها می باشد که ما با شروع این پژوهش ها در حقیقت قدمی در جهت بومی سازی این روشها برای اولین بار در ایران برداشتیم. مهم ترین مزیت این روش

گزارش های ژنتیک قانونی در صورتی که احتمال عددی هر نمونه بیش از 99 درصد بود فرد از نظر تعیین هویت ژنتیکی متجانس و در غیر این صورت نا متجانس بوده است.

نمونه ای از پروفایل STR افراد در سیستم تعیین هویتی CODIS



نسبت به روشهای جاری علاوه بر حساسیت و اختصاصیت بالا، عدم نیاز به بانک پروفایل ژنومی می باشد که بسیاری از مشکلات جاری تعیین هویت را حل خواهد کرد. ان شاءالله در سایه ی توجهات خاصه ی حضرت ولی عصر (عج) شاهد پیشرفت، توسعه و بومی سازی هر چه بیشتر این شاخه از علم ژنتیک در آینده بسیار نزدیک خواهیم بود.



● ویراستاری متون و مصاحبه ها با

ابوالفضل یاری کارشناس ارشد ژنتیک انسانی

چشم انداز تعیین هویت شهادی گمنام در آینده

همانگونه که قبل تر نیز اشاره شد فعلا در جمهوری اسلامی ایران سیاست های کلی تعیین هویت ژنتیکی شهادی جنگ احتمالی بر مبنای نمونه های مجهول و تطبیق با بانک های پروفایل CODIS موجود در مرکز ژنتیک بقیه الله (عج) می باشد. با توجه به امکانات و شرایط موجود استفاده از این روش بسیار مناسب برای شناسایی شهادی گمنام می باشد. در سال 1392 اینجانب به عنوان مجری، پژوهش هایی را در زمینه تعیین هویت ژنتیکی با محوریت های FDP (Forensic DNA Phenotyping) با سرپرستی و هدایت استاد بزرگوار دکتر محمود تولایی در دانشگاه

بعد از تهیه پروفایل STR برای نمونه ها با استفاده از روش استاندارد ISFG محاسبات آماری با توجه به فرکانس های موجود برای جمعیت ایرانی انجام می پذیرد، این محاسبات در قطعیت جواب ما را یاری می کند. در گزارشات مربوط به ژنتیک قانونی بله یا خیر نداریم و کلیه نتایج با قوانین احتمالات گزارش می شوند. اعداد بدست آمده برای هر نمونه کاملا اختصاصی بوده و به اصطلاح انگشت نگاری ژنتیکی (DNA fingerprint) نامیده می شود و احتمال شباهت دو نفر به طور تصادفی کمتر از 1 در یک 10^{14} نفر می باشد. شایان ذکر است که این اختلاف در مورد دوقلوهای های همسان (MZ) صدق نمی کند و انگشت نگاری به دست آمده از آنها کاملا شبیه است، بنابراین برای تشخیص آنها باید از روشهای دیگر ژنتیکی استفاده شود. در

خون شهید، جاذبه خاک را خواهد شست؛

و ظلمت را خواهد درید؛ و معبری از نور خواهد گشود؛

و روحش را از آن، به سفری خواهد برد که برای پیمودن آن، هیچ راهی جز شهادت وجود ندارد.



ژنوم.....ویژه نامه نشانی

انشریه علمی - فرهنگی گروه ژنتیک پزشکی دانشگاه علوم پزشکی کرمان / صاحب امتیاز: گروه ژنتیک پزشکی دانشگاه علوم پزشکی کرمان / مدیر مسئول

:ابوالفضل یاری / سردبیر: صادق امیری (شمسی) / هیئت تحریریه: ابوالفضل یاری - صادق امیری - علی رضا رفعتی / طراحی: صادق امیری، محمد مهدی شیروانی

و محمدرضا بلوچی

با تشکر از: اساتید گروه ژنتیک پزشکی (دکتر نصرالله صالح گوهری، دکتر محمدرضا بذرافشانی، دکتر احمد انجم شعاع، دکتر کلثوم سعیدی)، معاونت محترم

دفتر نهاد مقام معظم رهبری در دانشگاه (حجت السلام ابوذر عرب) و مسئول محترم روابط عمومی دانشگاه علوم پزشکی کرمان (مهندس ثمری) و سایر

عزیزانی که ما را در این ویژه نامه یاری کردند.



نشانم



<https://t.me/genomemag>