

پیشگیری وضعی و کاستن میزان جرایم با شناخت بزهکاران از طریق تاسیس بانک داده های انگشت نگاری DNA

یوسف نورائی^۱، هادی توکلی^۲

^۱ دکترای حقوق کیفری و جرم شناسی، استادیار و عضو هیات علمی گروه حقوق، دانشگاه شمال
^۲ دانشجوی دکترای حقوق کیفری و جرم شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آمل

نام و نشانی ایمیل نویسنده مسئول:

هادی توکلی

Hadi_tavakoli@yahoo.com

چکیده

در اجرای بند ۴ اصل ۱۵۶ قانون اساسی کشورمان هر ساله مبالغ صرف شده از وقوع جرم در کشورمان ایران، بخش قابل توجهی از بودجه کشور را می بلعد. این در حالیست که با اجرای صحیح بند ۵ اصل ۱۵۶ قانون مذکور راه های کنشی از وقوع آن به مراتب هزینه کمتری خواهد داشت. بنابراین توجه بیشتر به روش های پیشگیری مسیر مناسبی برای کاهش هزینه ها خواهد بود. از جمله روش های پیشگیری از وقوع جرم، می توان به پیشگیری وضعی اشاره کرد. این یک روش پیشگیری غیرکیفری است که بر اساس موقعیت، وضعیت، زمان و مکان وقوع بزه انجام می شود. انگشت نگاری ژنتیکی روشی نوین برای شناسایی هویت مجرمان می باشد که به مقایسه مولکولی نمونه های حاصل از صحنه وقوع جرم و DNA فرد متهم می پردازد. در این روش، مجموعه خاصی از مارکرهای ژنتیکی STR موجود در نمونه های DNA، مورد آزمایش قرار گرفته و نتایج در غالب الگوهای خاص، مقایسه می شود. در واقع CODIS مجموعه ای از مارکرهای ژنتیکی منتخب می باشد که بیشترین کارایی و اختصاصیت را برای تشخیص هویت ژنتیکی نشان داده است و سازمان های اطلاعاتی پیشگام در دنیا نیز از آن استفاده می کنند. لذا منحصر به فرد بودن و حساسیت بالای این روش موجب شده تا کوچکترین ردی از مجرمین همچون یک تار مو یا مقدار ناچیزی از پوست یا حتی DNA موجود در اثر انگشت برای شناسایی و تعقیب، دستگیری مجرم کافی باشد. این بانک اطلاعات ژنتیکی موجب کاهش انگیزه ارتکاب جرم خواهد شد زیرا احتمال بالای شناسایی مجرمین و ترس از دستگیری، به عنوان عامل بازدارنده عمل خواهد کرد.

واژگان کلیدی: مارکرهای ژنتیکی، پیشگیری وضعی، DNA، اثر انگشت

مقدمه

منطق بکارگیری روش های شناسایی مجرم و پیشگیری از وقوع بزهکاری در علوم جنایی عموماً براساس نیاز موجود و توجیه اقتصادی استوار است. هزینه های سالانه وقوع جرائم در کشور تنها به ضرر و زیان مالی محدود نمی شود و پیامد های مخرب اجتماعی و روانشناختی آن نیز اثرات جبران ناپذیری بر جامعه و حاکمیت تحمیل خواهد کرد. اگرچه بتازگی فعالیت ها در زمینه پیشگیری از وقوع جرائم با تحولاتی همراه بوده اما در این شتاب روز افزون که وقوع جرائم و بزهکاری ها به موازات افزایش آسیب های اجتماعی و اقتصادی، رو به افزایش است، نیاز به استفاده از روش های قدرتمند تر و بروزتر به شدت احساس می شود. لذا در صورت نبود عوامل بازدارنده ای همچون مجازات ها و عوامل کنترل کننده مدنی، نابودی جامعه دور از انتظار نخواهد بود. از جمله سیاست های موجود در زمینه پیشگیری بزهکاری می توان به پیشگیری وضعی اشاره کرد که گذار از اندیشه به عمل را کاهش داده و یا متوقف می کند و هزینه ای اجرای آن در مقایسه با هزینه های وقوع جرم به مراتب کمتر است. در عین حال باید توجه داشت که بکارگیری مناسب روش های پیشگیری وضعی مانند یک سرمایه گذاری بوده و در وضعیت آینده جامعه تاثیرگذار می باشد، زیرا پیامدهای آن بسترساز جلوگیری از آسیب های بعدی در اجتماع خواهد بود.

کینبرگ پزشک و جرم شناس سوئدی در زمینه گذار از اندیشه به عمل این گونه بیان می کند که این گذار زمانی اتفاق می افتد که کشش به سمت ارتکاب جرم از مقاومتی که در برابر آن ایجاد شده است بیشتر باشد. از آنجا که بخش عمده تدابیر پیشگیری وضعی در طول فرایند وقوع جرم یا بزه ناظر بر مرحله پس از تصمیم مجرمانه و قبل از تحقق جرم است، مرحله گذار از اندیشه به عمل و علل بیرونی و وضعی آن و تأثیرپذیری شخصیت مجرم از آن ها در این گذار مورد توجه خاص قرار میگیرد. و هدف از بکارگیری شیوه های پیشگیری وضعی این است که از این مرحله جلوگیری شود. گاهی روش های این شیوه به نحوی اعمال می شوند که یا امکان گذار از اندیشه را از فرد مجرم سلب و یا دشوار می کند و یا با کاستن جاذبه های مجرمانه بر انگیزه های افراد آنان را از ارتکاب جرم و گذار از اندیشه به عمل منصرف می سازد. مسئله این است که ترس از شناسایی شدن، از جمله عوامل اثبات شده در بازدارندگی وقوع بزه کاری می باشد. لذا شناس قطعی شناسایی و به دام افتادن موجب ممانعت از بزه کاری در مجرمین خواهد شد. یک مثال قابل لمس در این باره، کاهش میزان وقوع جرم در اماکن مجهز به دوربین مداربسته می باشد.

در حال حاضر در بیش از ۳۱ کشور از جمله آمریکا، انگلستان، کانادا، استرالیا، آلمان، امارات و غیره اطلاعات ژنتیکی تمامی مجرمین تهیه شده و پروفایل آنها طراحی شده است. با توجه به فراگیر شدن این روند در جهان و نیاز رو به افزایش دقت در روند جرم شناسی کشور، و عدم کارایی پیشگیری واکنشی، ضروری بنظر می رسد که با تهیه بانک اطلاعات انگشت نگاری ژنتیکی موجبات پیشگیری از وقوع بزهکاری را فراهم آوریم.

۱- بیان مسئله

امروزه علاوه بر پیشرفت روزافزون فرصت های ارتکاب جرم، ورود تکنولوژی های نو در زندگی بشری نیز بر افزایش وقوع بزهکاری ها موثر بوده است. با توسعه دانش های کاربردی بشری برنامه های جنایتکاران روز به روز پیچیده تر شده و کشف رد بزهکاران سخت تر می شود. این در حالیست که فناوری و تکنیک های لازم برای بررسی صحنه جرم و دستگیری تهیهکاران مدت ها بدون تغییرات جدی باقی مانده است. بنابراین، ضرورت استفاده از علوم جدید برای مقابله با بزه، بیش از پیش احساس می شود. اما در عمل، مراجع رسیدگی به جرائم در اغلب موارد از این پیشرفت ها بی بهره بوده اند و یا پس از منسوخ شدن به آن رجوع کرده اند. لذا تأکید بر استفاده از روش های علمی و نوین کشف جرائم منطقی بنظر میرسد. بعلاوه بسیاری از این روش ها مدتها مورد آزمون قرار گرفته و صحت عملکرد آنها مورد تأیید واقع شده است (۱ و ۲).

با نگاهی به علوم مرتبط، می توان دریافت که جستجو برای یافتن روش های کشف جرائم و علل وقوع آن، محدود به حال حاضر نیست، بلکه از دیرباز در علوم مختلف مورد مطالعه بوده است. مطالعات نشان داده است که عوامل موثر در وقوع بزهکاری ها بسیار گسترده بوده و علوم مختلف هریک بخشی از این فرآیند را تکمیل می کنند. این به هم پیوستگی موجب ایجاد علوم بین رشته ای شده است. از آن جمله میتوان به علم اقتصاد جرم و جنایت، روانشناسی جنایی، جامعه شناسی اعتیاد، پزشکی قانونی و بسیاری دیگر اشاره نمود. بعلاوه، با ورود علوم نوین از جمله ژنتیک عرصه برای مطالعات و کشف روش های جدید گشوده شد. این قبیل مطالعات در تلاش است تا با پیوند زدن اطلاعات بین رشته ای، علل وقوع جرم و جنایت را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و با استفاده از دقت و سرعت برآمده از علوم جدید راه را

برای شناسایی و نیز پیشگیری از جرائم و بزهکاری های هموار نماید. لذا در این مقاله به معرفی ایده ای نو بر پایه پیشگیری وضعی پرداخته ایم که در آن با ایجاد بانک اطلاعات انگشت نگاری DNA، انگیزش روانی به ارتکاب جرم در میان مجرمین کاهش یابد (۳ و ۱).

۲- پیشینه تحقیق

پیشگیری وضعی مجموعه تدابیری است که فرصت ها و موقعیت های ارتکاب به جرم را کاهش داده و حذف میکند. این روش پیشگیری از اواخر دهه ی ۱۹۷۰ میلادی مطرح شد. همچنین کاهش انگیزه های ارتکاب به جرم در افراد نیز نوعی پیشگیری وضعی به حساب می آید. از این قبیل می توان به حضور پلیس در چهار راه ها برای کاهش تخلفات رانندگی و یا وضع جریمه های سنگین نام برد. با این تفاسیر به تدوین طرحی پرداختیم که بتوان با تکیه بر قطعی نمودن احتمال شناسایی مجرمین، بازدارندگی وسیعی در جمعیت مجرمین سابقه دار ایجاد کند. بنابراین با استفاده از روشی خاص، بانک اطلاعات انگشت نگاری DNA از مجرمین تهیه خواهد شد و با تعریف سیستم های هوشمند در این زمینه بستری فراهم خواهد آمد که با استفاده از آن می توان حضور مجرمین سابقه دار را در صحنه جرم به سرعت تشخیص داد. این مسئله نه تنها باعث افزایش سرعت شناسایی مجرمین می شود بلکه ترس از شناسایی شدن موجب کاهش انگیزه ارتکاب جرم نیز خواهد شد. نکته کلیدی در دقت بی نظیر این روش نهفته است چرا که تنها حضور فرد سابقه دار در صحنه جرم ایجاد کمترین رد مثل بزاق، تار مو، مقدار ناچیزی از پوست، ناخن، آدامس جویده شده و یا حتی ته سیگار استعمال شده و هر ذره ای که حاوی مقدار اندک اطلاعات ژنتیکی باشد برای اثبات گناهکار بودن وی کافیست. در حال حاضر در بیش از ۳۱ کشور جهان اطلاعات ژنتیکی تمامی مجرمین تهیه شده و پروفایل آنها طراحی شده است. با توجه به فراگیر شدن این روند در جهان و نیاز رو به افزایش دقت در روند جرم شناسی کشور، و عدم کارایی پیشگیری واکنشی، ضروری بنظر می رسد که با تهیه بانک اطلاعات انگشت نگاری ژنتیکی موجبات پیشگیری از وقوع را فراهم آوریم (۴ و ۵ و ۶).

۳- روش کار

تکنیک انگشت نگاری ژنتیکی، در سال ۱۹۸۵ توسط الک جفری در مطالعه ای بر روی ژن میوگلوبین ابداع شد. او نواحی غیر عادی از توالی های نوکلئوتیدی را یافت که در آن، چند باز چندین بار پشت سر هم تکرار می شدند. سپس مشاهده کرد که وجود توالی های بازی تکراری تنها مختص ژن میوگلوبین نیست بلکه در سایر نقاط DNA ژنومی نیز یافت می شود. همچنین مشاهده کرد که این توالی ها منحصر به هر فرد بوده و از والدین به نسبت مساوی به فرزندان منتقل می شود (۷).

از جمله کاربردهای روش انگشت نگاری ژنتیکی میتوان به آزمون انساب، تعیین هویت، شناسائی مجرمین، تشخیص سرطان ها، برآورد پارامترهای جمعیتی (مهاجرت، همخوانی و تمایز ژنتیکی)، تایید صحت ادعاهای شبیه سازی و رفتار شناسی گونه های در حال انقراض اشاره کرد. با افزایش اطلاعات در مورد مولکول DNA، روش های جدیدی برای تشخیص هویت ژنتیکی ابداع شد. امروزه STR (Short Tandem Repeats) که قطعات کوچک تکرار شونده از DNA می باشند به عنوان مارکرهای ژنتیکی در تشخیص هویت مورد استفاده قرار می گیرند. به علت کارایی متفاوت انواع مارکرها در تشخیص هویت ژنتیکی مطالعاتی به منظور انتخاب بهترین مجموعه از مارکرها انجام شد و نتایج آن در غالب مجموعه CODIS (Combined DNA Index System) به دنیا معرفی شد. مزیت انجام این روش در اختصاصیت بالا و سهولت پاسخگویی آن می باشد همچنین در این روش بواسطه استفاده از تکنیک PCR امکان بررسی کمترین مقدار از نمونه موجود در صحنه جرم امکانپذیر است. مجموعه مارکرهای منتخب روش CODIS شامل ۱۳ جایگاه STR (CSF، PO، ۱۳۵۸S۳D، ۱۱۷۹S۸D، ۸۲۰S۷D، ۸۱۸S۵D، ۳۱۷S۱۳D، ۵۳۹S۱۶D، ۵۱S۱۸D، ۱۱S۲۱D، FGA، THO، TPOX، vWA) و یک جایگاه تعیین جنسیت (AMEL) می باشد. CODIS بزرگترین بانک انگشت نگاری DNA را با تکیه بر مجموعه مارکرهای منتخب خود از جمعیت مجرمین سابقه دار خود ایجاد کرد و با پیاده سازی آن در بسترهای نرم افزاری امکان استفاده از آن در هر آزمایشگاه جنایی فراهم آورد. در این روش زمان میان نمونه برداری و تشخیص هویت به چند ساعت خلاصه شده و نیازی به جستجوی مضمونین نخواهد بود. زیرا پاسخ این آزمون تنها با الگوی همان فرد، که در بانک اطلاعاتی موجود است مطابقت خواهد داشت (۸ و ۹ و ۱۰).

پروژه CODIS از سال ۱۹۹۸ آغاز و تا سال ۲۰۱۵ بالغ بر ۱۴ میلیون سند DNA از جمعیت مجرمین و بازداشت شدگان در ایالات متحده را به ثبت رساند. جالب این است که بخش قابل توجهی از این زمان صرف تعیین و انتخاب مجموعه ی مارکرهای STR به عنوان نشانگرهای منتخب CODIS برای جمعیت مجرمین آمریکایی شد. لذا تعیین مجموعه مارکرهای STR که در جمعیت ایرانی نتایج بهینه داشته باشد، ضروری بنظر می رسد. در عین حال می توان کارایی نشانگرهای STR موجود در CODIS را نیز در جمعیت ایرانی مورد بررسی قرار داد (۱۱).

با وجود مزیت های موجود در روش مذکور اما چالش های موجود بر سر راه ایجاد چنین بانک عظیمی همچنان به قوت خود باقیست. اولین مسئله، روش نمونه گیری از تعداد زیاد مجرمین می باشد که می بایست از مکان های مختلف تهیه شود. لذا فرآیند نمونه گیری باید با روشی مناسب که براحتی قابل انتقال به آزمایشگاه باشد صورت پذیرد. در عین حال حجم نمونه گیری و بهینه سازی روش

نمونه گیری به منظور تسریع در روش PCR از جمله موارد مهم می باشد. بنابراین بکارگیری کیت های سلولزی FTA شرایط مناسبی در این زمینه ایجاد خواهد کرد و مدیریت این حجم عظیم نمونه برداری را امکانپذیر خواهد کرد. همچنین این روش نمونه گیری بسیار مرقون به صرفه بوده و در عین حال حفظ بهتر DNA را موجب خواهد شد. لذا نمونه گیری از جامعه هدف (مجرمین سابقه دار زندانی) با استفاده از کارت های FTA مناسب تر بوده و موجب سهولت بکارگیری نمونه ها خواهد شد. همچنین پس از انجام تکنیک PCR و تهیه تصویر از نتیجه الکتروفورز می بایست شرایطی فراهم آید تا تمام تصاویر بدست آمده با ساختاری یکپارچه در بانک اطلاعاتی ذخیره شود. در مرحله بعد اطلاعات وارد بستر نرم افزاری تحلیل تصاویر می شود تا در آینده برای مقایسه خودکار با تصاویر بدست آمده از آزمون انگشت نگاری حاصل از نمونه های صحنه وقوع جرم، مورد استفاده قرار گیرد. با تکمیل این پروژه و رسیدن به مرحله تکمیل نرم افزاری این امکان وجود خواهد داشت تا این محصول در غالب بانک اطلاعات انگشت نگاری DNA در آزمایشگاه های جنایی در سراسر کشور بکارگیری شود(۱۱و۱۲).

۴- نتیجه‌گیری

همانطور که گفته شد، چالش‌ها در این طرح ابتدا وابسته به موفقیت در نمونه‌گیری از جمعیت عظیم بزهکاران می‌باشد که نیازمند استفاده از ملزوماتی است که دقت و سرعت در کار را فراهم آورد. لذا استفاده از کیت‌های سلولزی ضروری بنظر می‌رسد زیرا علاوه بر سرعت و دقت در نمونه‌گیری، موجب افزایش ضریب اطمینان در مرحله PCR میشود چرا که الگوی DNA بدست آمده از این کیت‌ها عاری از آلودگی بوده و مقادیر مناسبی از نمونه را در خود حفظ می‌کند. مسئله مهم دیگر توجه سودمندی این روش می‌باشد. اگرچه فراگیر شدن طرح تهیه بانک انگشت نگاری DNA در بسیاری از کشورها دلیل محکمی بر کارآمدی این روش در سیستم‌های متنوع قضایی جهان است، در عین حال نتایج شگفت‌انگیز استفاده از آن در حل بسیاری از معماهای جنایی مهر تایید بر آن می‌باشد. تا به حال بیشترین موارد آزمون انگشت نگاری DNA به منظور کشف انساب و عاملین تجاوز جنسی بوده است. مثالی در این باره تلاش برای کشف قاتل دختر جوانی بود که قبل از به قتل رسیدن مورد تجاوز جنسی واقع شده بود، بررسی‌های اولیه هیچگونه اثری از مجرم بدست نداد اما به محض مشخص شدن رابطه قتل، با انجام آزمون انگشت نگاری DNA از نمونه بافت جنسی مقتول و مقایسه آن با داده‌های CODIS، پرونده به سرانجام رسید. همچنین در بحث شناسایی اجساد متلاشی شده، در سال ۱۹۸۹ پلیس بقایای جسدی را که در یک فرش پیچیده شده بود کشف کرد که شناسایی آن تنها بواسطه روش انگشت نگاری DNA ممکن شد. بررسی کاربردهای تهیه یک بانک اطلاعات انگشت نگاری DNA تا حدی گسترده است که بسیاری از کاربردهای آن هنوز مشخص نیست. اما آنچه نباید فراموش شود اثر بازدارنده‌ای است که به طور حتم پس از کسب موفقیت در کشف عاملین جرائم در جامعه بوجود خواهد آمد (۱۴ و ۱۳ و ۱۰).

گذشته از اینها موضوع بومی‌سازی اطلاعات تشخیصی در این روش نیز مطرح می‌باشد. بدیهی است که توالی‌های نشان STR در جمعیت‌های متفاوت بوده و تنوع پلی مورفیسم در بعضی از آنها با میزان تنوع در جمعیت دیگر متفاوت باشد لذا اگرچه در برنامه CODIS مجموعه خاصی از توالی‌های STR مورد تایید قرار گرفت دلیل بر کارایی صد در صدی آن در جمعیت ایرانی نمی‌باشد لذا انجام مطالعات گسترده برای بررسی میزان تنوع این چندشکلی‌های و چندشکلی‌های مناسب دیگر در جمعیت ایرانی ضروری بنظر میرسد. با این وجود آنچه زیربنای همه این تحقیقات خواهد بود، تغییر نگرش به سمت هرچه علمی‌تر شدن تحقیقات می‌باشد. با اثبات لزوم ورود به عرصه‌های نوین علمی در زمینه‌های جرم‌شناسی و پیشگیری از بزهکاری، راه برای تغییرات آینده هموارتر خواهد شد. در بررسی‌های به عمل آمده و گزارشات موجود، عدم توجه به دلایل علمی نظیر پزشکی قانونی و انگشت نگاری و غیره برای تحقیق در کشف جرم و اثبات آن موجب نارضایتی و تضییع حق مشتکی عنه شده و پرونده‌های بسیاری را با مشکل مواجه کرده است. لذا مقتضی است تا با تاکید مجدد بر استفاده از ابزار و روش‌های حصول قطع و یقین، نگاه‌ها را به سمت این مهم سوق دهیم چه بسا کم‌رنگ شدن اعتماد به این روش‌ها عرصه را برای ورود علوم جدید تنگ‌تر خواهد کرد. لذا بدیهی است که بخش عمده‌ای از تعلل در بروزرسانی به علت نبود بستر مناسب برای انجام تحقیقات می‌باشد. بنابراین از آنجاییکه نیاز به بروزرسانی روش‌ها در عرصه‌های کشف جرائم به شدت احساس میشود می‌بایست نگاهی منطقی به این عرصه ایجاد کنیم. از طرفی سرعت بخشیدن به روش‌های پیشگیری یکپارچه به مراتب نتایج بهتری را به همراه خواهد داشت.

منابع و مراجع

- [۱] میر خلیلی، س.م.، توسعه شهرها و ضرورت پیشگیری وضعی از بزهکاری. فصلنامه حقوق مجله دانشگاه حقوق و علوم سیاسی. دوره ۳۸ شماره ۳. پاییز ۱۳۸۷. صفحات ۲۹۷-۳۱۶.
- [۲] مقیمی، م. و رفعتی اصل، س.ع.، پلیس و راهبردهای وضعی پیشگیری از جرم. تیر ۸۹.
- [۳] حوزه تحقیقات و مطالعات کاربردی، پیشگیری انتظامی از جرم در محیط ملی. دفتر تحقیقات کاربردی پلیس پیشگیری ناجا، آبان ۱۳۹۰.
- [۴] بابایی، م.ع. و نجیبیان، ع. چالش های پیشگیری وضعی از وقوع جرم. مجله حقوق دادگستری. سال ۷۵/ شماره ۷۵- پاییز ۱۳۹۰ - صفحات ۱۴۷ تا ۱۷۲.
- [۵] رفیعی، ح. و رفیعی، ه.، تأثیر تدابیر پیشگیری وضعی بر پیشگیری از سرقت خودرو در تهران بزرگ. تابستان ۹۲. سال ۶ شماره ۲۳.
- [۶] پیشگیری وضعی از جرایم جنسی. احمد رضا توحیدی. فصلنامه علمی ترویجی فقه و حقوق خانواده - سال نوزدهم - شماره ۶۱. زمستان ۹۳.
- [۷] نعناکار، م.ج.، انگشت نگاری و انگشت نگاری DNA. دی ۱۳۸۷.
- [8] FORENSIC DNA PROFILING AND DATABASE. S. Panneerchelvam and M.N. Norazmi. Forensic Science Programme, School of Health Sciences, Universiti Sains Malay. Malaysian Journal of Medical Sciences, Vol. 10, No. 2, July 2003 (20-26).
- [9] STRBase: a short tandem repeat DNA database for the human identity testing community. Christian M Ruitberg, dennis j. reeder and john m. butler. Nucleic acid research , 2001 vol . 29 . no . 1- 320 – 322.
- [10] Forensic typing of short tandem repeat markers on the X and Y chromosomes. Diegoli TM^۱. Forensic Sci Int Genet. 2015 Sep;18:140-51. doi: 10.1016/j.fsigen.2015.03.013. Epub 2015 Mar 25.
- [11] Allele frequency data for 15 autosomal STR loci in eight Indonesian subpopulations. Forensic Sci Int Genet. 2015 Oct 3;20:45-52. doi: 10.1016/j.fsigen.2015.09.014. Venable SJ1, Daniel R2, Sarre SD3, Soedarsono N4, Sudoyo H5, Suryadi H5, van Oorschot RA2, Walsh SJ6, Widodo PT7, McNevin D8.
- [12] Application of FTA technology for sampling, recovery and molecular characterization of viral pathogens and virus-derived transgenes from plant tissues. Joseph Ndunguru^{1,2}, Nigel J Taylor^{*1}, Jitender Yadav¹, Haytham Aly³, James P Legg⁴, Terry Aveling², Graham Thompson⁵ and Claude M Fauquet¹. Virology Journal 2005, 2:45 doi:10.1186/1743-422-2-45.
- [13] Performance testing of a semi-automatic card punch system, using direct STR profiling of DNA from blood samples on FTATM cards. Ogden SJ1, Horton JK, Stubbs SL, Tatnell PJ. J Forensic Sci. 2015 Jan;60 Suppl 1:S207-12. doi: 10.1111/1556-4029.12622. Epub 2014 Nov 18.
- [14] Comparing different post-mortem human samples as DNA sources for downstream genotyping and identification. Calacal GC1, Apaga DL2, Salvador JM3, Jimenez JA4, Lagat LJ4, Villacorta RP5, Lim MC6, Fortun RD6, Datar FA7, De Ungria MC3. Forensic Sci Int Genet. 2015 Nov;19:212-20. doi: 10.1016/j.fsigen.2015.07.017. Epub 2015 Jul 29