

منشای انسان ها: فکر دوباره «بیرون از افریقا» (۲)

در لحظات فعلی من باز هم در باره سوال منشای تازه افریقایی انسان های معاصر یا نظریه پیشرو در ۲۰ سال گذشته فکر می کنم. مطابق این نظریه، ما منشای تازه افریقایی داریم، یعنی ما در افریقا بوجود آمده و بعد جایگزین تمام انسانواره های دیگری شده ایم که در بیرون از افریقا وجود داشته اند. ما حالا باید این نظریه را دوباره ارزیابی کنیم، زیرا یافته های ژنتیکی پیشنهاد می کند، انسان های معاصر که حدود ۶۰ هزار سال پیش از افریقا خارج شده اند، در گام اول احتمالا با نیاندرتال ها و پس از آن تعدادی از آنها با گروهی از مردمانی که بنام دینیسووان ها یاد می شوند، در آسیای جنوب شرقی نسل گیری یا تولید مثل داشته اند.

اگر مسئله اینگونه باشد، ما بصورت خالص منشای تازه افریقایی نداریم. ما بصورت عمده منشای تازه افریقایی داریم، اما تماس های با به اصطلاح سایر گونه ها وجود داشته است. لذا ما باید نظریه منشای افریقایی و همچنان مفاهیم گونه ها را دوباره ارزیابی کنیم، زیرا از یک نقطه نظر، گونه ها باید واحد های خود-شمول یا کامل-مستقل باشند. یعنی آنها با سایر گونه ها نسل گیری نمی کنند. با آنها، مفکوره نیاندرتال ها به حیث یک گونه متفاوت برای من، در واقعیت شناخت تاریخچه تحول یا فرگشت جداگانه آنهاست؛ یعنی ما در واقعیت نشان داده می توانیم که آنها در طول زمان در یک مسیر خاص و متمایز از انسان های معاصر تحول نموده و حدود ۴۰۰ هزار سال پیش از نسب ما جدا شده اند. ما از نگاه ریخت شناسی (مورفولوژیکی) می توانیم یک فوسیل نسبتا کامل نیاندرتال را از فوسیل هر انسان معاصر تشخیص کنیم.

ما می توانیم مناقشه کنیم که آنها یک نوع نهایی هومو ساپیان ها (انسان های معاصر) اند، اما یک «نژاد» کاملا متفاوت از هر موجود زنده امروزی، یا من ترجیح میدهم بگویم که آنها گونه های جداگانه با تاریخچه تحول جداگانه اند. اما من هرگز نگفته ام، این بدین معنی است که آنها از نگاه تولید مثل کاملا منزوی از ما بوده اند. ما می دانیم که تعداد زیادی از گونه های دارای قرابت بسیار نزدیک، به گونه مثال در پرایمیت ها (پستانداران اولیه)، می توانند نسل گیری نمایند. گونه های مختلف میمون ها می توانند با همدیگر نسل گیری نموده، اولاد های بارور داشته باشند و به همین ترتیب نزدیک ترین اقارب زنده ما مانند بونوبو ها و شمپانزه ها.

به نظر من نیاندرتال ها نه تنها قرابت نزدیک، بلکه احتمالا توانایی نسل گیری با انسان های معاصر داشتند. اما تا این اواخر من فکر می کردم که این نسل گیری حدود ۴۰ یا ۵۰ هزار سال پیش صورت گرفته و آنها در یک مقیاس کوچکی که تمام آثار آن در سال های بعدی از بین رفته باشد. اما حالا مطالعه ژنوم نیاندرتال ها نشان میدهد که چنین نیست. ما یکمقدار دی ان ای نیاندرتال ها را در خود داریم و با وجودیکه مقدار آن کم است، به هیچوجه قابل حذف نیست.

آیا این بدین معنی است که نیاندرتال ها گونه های متفاوت اند یا بدین معنی است که ما باید آنها را در جمله هومو ساپیان ها شامل سازیم؟ بهر صورت، آنها هنوز هم یک بخش کوچک ساختار ما را تشکیل داده و بازتاب دهنده ۲.۵ درصد دی ان ای آنها در وجود ماست؛ با وجودیکه آنها از نگاه فزیک (جسمی)، حدود ۳۰ هزار سال پیش منقرض شده اند. آنها رفتار متمایز داشته و تحت شرایط متفاوت از ما تحول نموده اند. لذا من هنوز هم فکر می کنم که آنها را باید به حیث گونه های جداگانه نگاه کنیم، حتی با نظر داشت این نکته که این موضوع به معنی عدم نسل گیری آنها با ما نمی باشد.

بعد هم مردمان مرموزی بنام دینیسووان ها وجود دارند، کسانی که از موجودیت آنها به خاطر دریافت دی ان ای آنها در ساحه غار دینیسووا در سایبریا مطلع شده ایم. این ساحه مدت ها پیش شناخته شده بود. در آنجا بعضی توت های فوسیل های انسانی از قبیل یک استخوان انگشت، یک جوهر دندان و یک استخوان پا وجود داشتند که هر یک دارای مقدار هنگفت دی ان ای بودند. آنچه شگفت انگیز بود، در حالیکه دی ان ای استخوان پا مربوط نیاندرتال بود، در محدوده شرقی ساحه آنها، فوسیل های دیگر دی ان ای کاملا متمایزی داشتند: آنها بصورت واضح نه نیاندرتال بودند و نه انسان های معاصر، بلکه گونه متفاوتی بودند.

سوانتی پابو و همکارانش این مردم را بنام دینیسووان ها نامیدند. لذا ما این ساحه سایبریا با دینیسووان ها را داریم که قرار معلوم برای مدت کوتاهی در اشغال دینیسووان ها، نیاندرتال ها و سرانجام انسان های معاصر بوده است. این یک ساحه خارق

العاده است که در آن ۳ نوع متفاوت انسان ها در زمان و مکان نزدیک با هم زندگی می کردند. با آنهم، زمان بندی دقیق این گونه های متفاوت هنوز روشن نیست.

لذا شناخت دینیسووان ها از این ساحه فقط از طریق ژنتیکی صورت گرفته است. اما فوسیل ها چنان ناتکمیل اند که نمی توانند برای ما بگویند که این مردمان چگونه بودند، به استثنای اینکه دندان های بزرگی داشتند. با آنهم، یک مقدار زیاد فوسیل های باستانی در چین و یکی در هند وجود دارد. ما مدتها پیش در باره مردمانی در چین خبر داشتیم که نه مثل نیاندرتال ها بودند و نه مثل انسان های معاصر. فوسیل های از دالی، جینیوشن، مابا شاید مربوط دینیسووان ها باشند؛ از انجاییکه دی ان ای آنها را در لحظات فعلی نداریم، امیدواریم که کار دی ان ای به پیش رفته و سرانجام دی ان ای دینیسووان ها را با تعداد بیشتر فوسیل های کامل یکجا ساخته و گفته بتوانیم که این مردم از نگاه فزیکتی چه شکلی داشتند.

چیز فوق العاده عجیب دیگر این بود که حدود ۵۰ هزار سال پیش، نه تنها انسان های متمایز در سایبریا وجود داشتند، بلکه وقتی اسکن (معاینه) کامل ژنوم انسان های معاصر انجام شد، معلوم گردید که یک گروه انسان های زنده وجود دارند که قرار معلوم با دینیسووان ها قرابت دارند؛ یعنی دی ان ای دینیسووان ها در آنها وجود داشته و این مردم در استرالیا می باشند. آنها برعلاوه استرالیا در گینی نو و بعضی جزایر همجوار نیز زندگی دارند، چیزی که کاملاً غیرقابل توقع است.

دینیسووان ها فقط از دی ان ای آنها در سایبریا شناخته شده بود. اما دی ان ای دینیسووان ها در گینی نو و استرالیا در مردمان زنده وجود دارد. بهترین شیوه ای که بتوان این موضوع را در لحظه فعلی توضیح داد، اینستکه، وقتی انسان های معاصر از طریق آسیای جنوبی به طرف استرالیا و گینی نو پراکنده می شدند، دینیسووان ها باید در آن مناطق زندگی می کردند. لذا آنها فقط در سایبریا نبودند، بلکه واقعا باید در امتداد آسیای شرقی و حتی آسیای جنوبشرقی بوده باشند، جاییکه نسل گیری دیگری با مردمانی صورت گرفته باشد که اولاده آنها به گینی نو و استرالیا رفته باشند. لذا این مردم دو برابر دی ان ای باستانی گرفته اند: آنها یکمقدار دی ان ای نیاندرتالی دارند که شاید اجداد آنها در آسیای غربی از برخورد با بعضی نیاندرتال ها گرفته باشند و بعد با عبور از طریق آسیای جنوبشرقی، یکمقدار دی ان ای دینیسووان گرفته باشند که با مخلوط آنها افزوده شده است.

ما با یک داستان بسیار پیچیده از بافت این نسل/نسب ها مواجه هستیم که چند صد هزار سال از هم جدا بوده اند، اما بعد ها وقتی لبریز شده و یکجا می شوند، با همدیگر ژن مبادله می کنند. ما از موقعیت نسل گیری آنها چیزی نمی دانیم، یعنی ما نمی دانیم که آنها گروههای بودند که از طریق مسالمت آمیز با هم یکجا شدند یا شاید یکتعداد انسان های معاصر که بدون جفت بودند، تصمیم می گیرند که بعضی از گروههای همسایه را در اختیار خود داشته باشند. این نمی تواند یک رفتار عام باشد، در غیر آن باید مقدار زیاد دی ان ای از این مردم باستانی وجود می داشت. این همچنان نمی تواند یک رفتار عام با نیاندرتال ها باشد، به خاطر آنکه اگر انسان های معاصر از افریقا بیرون شده، به تدریج در اروپا گسترش یافته و نسل گیری دوامدار با نیاندرتال ها می داشتند، در آنصورت مقدار دی ان ای نیاندرتال ها در اروپاییان نسبت به کسانی که در چین یا گینی نو اند، بسیار زیاد می بود.

چیز فوق العاده غیرعادی این است که مقدار دی ان ای در اروپایی ها، چینیایی ها و گینی نوی های معاصر تقریباً عین چیز است. یک امکان اینستکه یک رویداد نسل گیری در اوایل در آسیای جنوبغربی صورت گرفته باشد. وقتی که انسان های معاصر بار اول از افریقا بیرون می شوند، با یکتعداد نیاندرتال ها ملاقات می کنند، یعنی شاید حدود ۲۵ نیاندرتال و ۱۰۰۰ انسان معاصر. این تعداد کافی است. بعد، این دی ان ای با آن انسان های معاصر به هنگام گسترش و پراکنده شدن از آن ساحه انتقال می یابد.

امکان دیگری که متمایز کورات و لارنت ایکسکوفیر در این اواخر مورد بحث قرار داده اند، اینستکه سطح پایین نسل گیری در بین نیاندرتال ها و انسان های معاصر در واقعیت مربوط به طبیعت غیرموفقانه اکثر رویداد های نسل گیری بوده است. در واقعیت، سطح نسل گیری در رویداد های جداگانه یک مقیاس زیست پذیری پایین این رویداد های نسل گیری بوده و به همین علت است که مقدار زیاد دی ان ای نیاندرتال در مردمان بیرون از افریقا وجود ندارد.

من مقدار زیادی در باره مفهوم گونه های انسان ها، در باره مودل «بیرون از افریقا» و هم بازنگری خود افریقا فکر می کنم. من فکر می کنم، مفکوره اینکه انسان های معاصر در افریقا بوجود آمده اند، هنوز هم یک مفهوم درست است. ما داستان خود را از نگاه رفتاری و فزیکتی از آنجا شروع کرده ایم، اما من تقریباً به این فکر رسیده ام که این یک منشای ساده نبوده است. من ۲۰

سال پیش می توانستم مناقشه کنم که گونه های ما در یک محل و ممکن در افریقای شرقی یا جنوبی بوجود آمده باشند. یک جمعیت کم انسان ها در یک دوران زمانی و فقط در یک محل از نگاه فزیک و رفتاری انسان ها معاصر شده باشند. شاید انزوا و فشار تغییرات اقلیمی علل منشای سریع و علامه گذاری گونه های ما بوده باشد. اما من حالا فکر نمی کنم که موضوع چه در داخل و چه در بیرون از افریقا به این سادگی بوده باشد.

ما می توانیم تمرکز یا مرکز تحول برای انسان های معاصر در افریقا را مشاهده کنیم که به علت تغییرات اقلیمی از یک محل به محل دیگری حرکت می کند. صحرای افریقا حدود ۱۱۰ هزار سال پیش نه یک دشت، بلکه یک حوزه کاملا آبیاری شونده با جهیل ها و دریا ها بوده و ما شواهد اشتغال انسانی به شکل ابزار سنگی در امتداد آن منطقه را می بینیم. در زمان های دیگر این جمعیت کاملا از بین رفته و ما شواهد تحول انسان های معاصر در افریقای شرقی یا جنوبی را می بینیم. ما باید به خاطر داشته باشیم که مناطق بزرگی در افریقا وجود دارد که ما ابزار سنگی داریم، اما هیچ ثبت فوسیلی نداریم تا نشان دهد که سازندگان این ابزار ها کی ها بوده اند. ما تا کنون هیچ فوسیل انسان باستانی از افریقای مرکزی یا غربی نداریم. لذا باید به خاطر داشته باشیم که تصویر ما از نگاه ساحاتی که کاوش شده و معلوماتی که ما از آنها داریم، هنوز محدود است.

لذا برای من پروسه های دقیقی که دربرگیرنده منشای افریقای ماست، هنوز ناروشن است. ما بصورت دقیق نمی دانیم که این پروسه ها چه وقت و در کجا رخ داده است. ما فوسیل های انسان معاصر از حبشه را در ۱۶۰ هزار سال پیش در هیرتو و در ۱۹۵ هزار سال پیش از اومو کیبیش داریم. اینها از نگاه فزیک شبیه یک نسخه قوی یا تنومند مردمان امروزی اند، اما من فکر می کنم، همچنان می آموزیم که در کنار این مردمان مشابه- معاصر، اشکال زنده انسان های باستانی تر در ساحاتی مانند اومو کیبیش، نالابا، سینگا و یاسی وجود داشتند.

شگفت انگیزی بیشتر از یک نمونه ای است که من و همکارانم چند ماه پیش به نشر سپردیم. این کهن ترین فوسیل در نایجیریا از یک ساحه بنام ایوا ایلرو است که حدود ۱۳ هزار سال عمر دارد، ولی اگر به آن نگاه کنید، از شکل آن می توانید بگویید که شاید بیش از ۱۰۰ هزار سال عمر داشته باشد. این خاطر نشان می سازد که ما یک تصویر بسیار جانبدارانه از تحول افریقای داریم، یکجا با ساحات زیاد ناشناخته و امکان آثار تحول انسانی نه تنها در بیرون از افریقا به شکل نیاندرتال ها و دینیسووان ها و موجود عجیبی بنام «هابیت» در فلورس (اندونیزیا). شاید انسان های باستانی در مناطق مختلف خود افریقا نیز منتظر ما باشند. از یکتعداد ارزیابی های اخیر ژنتیکی، شواهدی از موجودیت دی ان ای انسان های باستانی ۳۵ هزار ساله در یکتعداد مردمان معاصر افریقای دیده شده است. لذا این پروسه حتی در افریقا بسیار پیچیده تر از آنستکه ما فکر می کنیم.

در انسان های معاصر نیز یکتعداد آنها ژن های باستانی بیشتری نسبت به دیگران دارند و باید هم چنان باشد. لذا این مفکوره ما را به اینجا می رساند که بار دیگر پرسان کنیم: انسان معاصر یعنی چه؟ بعضی پژوهش های خیره کننده در چند سال آینده بالای دی ان ای وجود دارد که بعضی از ما از نیاندرتال ها، بعضی ها از دینیسووان ها و بعضی افریقای ها شاید از هومو هیدلبرگینسز گرفته باشیم.

ساینس دانان به آن دی ان ای ها نگاه کرده و می پرسند که وظیفه آنها چه است؟ آیا اینها واقعا چیز های در بدن این مردم انجام می دهند؟ آیا اینها بالای مغز، استخوان بندی، فزیولوژی و غیره اثرگذار اند؟ این یک تمرکز بزرگ بالای پژوهش ها در چند سال آینده است، زیرا از طرف دیگر با نگاه کردن به این ژن ها واقعا می توان گفت که چه چیزی یک نیاندرتال را نیاندرتال، چه چیزی یک انسان معاصر را انسان معاصر و چه چیزی یک دینیسووان را یک دینیسووان می سازد. اینها همچنان شاید نشان دهند طوری که «چندین منطقه ای ها» در گذشته مناقشه کرده اند، فوسیل های قوی یا تنومند در مناطقی مانند استرالیا می تواند بازتابی از جریان ژن باستانی باشد.

ما می توانیم بگوییم که مظاهر (مشخص) هومو ساپیان ها (مانند جمجه های کروی، ابرو های کوچک و چانه) اولاً در افریقا بوجود آمدند، در حالیکه اکثر صفات یا خصایص منطوقی («ژئادی») ما از طریق عمل انتخاب طبیعی، انتخاب جنسی، رانش و اثر بنیانگذار به هنگام گسترش انسان های معاصر به مناطق زندگی امروزی آنها به این قالب یا الگوی معاصر افزوده شدند. اما آیا ژن های باستانی می تواند حد اقل مسئول بعضی از آنها باشد؟

داروین با تحول این مظاهر متحیر شده بود. اگر ما «نزول آدم» را بخوانیم، نظر مطلوب او برای تحول تعداد زیادی از مظاهر منطوقی عبارت از انتخاب جنسی یا می توانیم بگوییم، انتخاب فرهنگی بوده است. من فکر می کنم او احتمالا حد اقل در بعضی موارد درست بوده است. ما می توانیم ببینیم که رنگ جلد بصورت عام با اشعه ماورای بنفش ربط دارد؛ با توازن در بین ماورای

بنفش کافی در جلد برای تولید ویتامین دی، اما نه مقدار زیاد که باعث تخریب جلد یا از بین بردن فولیک اسید می شود. لذا یک عمل توازن کننده در مقدار رنگ جلد موجود بوده و هیچ شکی وجود ندارد که انتخاب طبیعی در اینجا کار می کند. در اینجا حتی انتخاب جنسی از نگاه ترجیح جفتگیری برای جلد روشن تر یا تیره تر می تواند نقش داشته باشد. وقتی ما به سایر مظاهر چون چشم های شرقی یا نوع موی نگاه کنیم، داروین شاید درست بوده و انتخاب جنسی در اینجا کار می کند. اما وقتی مردم به تعداد کم پراکنده می شوند، شاید ترجیحات فرهنگی برای جذابیت، راننده بعضی از این تفاوت ها باشد؛ مقدار زیاد دی ان ای شامل نبوده و یکتعداد تفاوت های قابل توجه در بین مردم می تواند با سرعت زیاد بوجود آید.

در مقایسه با زمانیکه من پژوهش های تحول انسان را شروع کردم و از آن حدود ۴۰ سال می گذرد، پیشرفت های شگفت انگیزی صورت گرفته است. وقتی من پی اچ دی خود را در ۱۹۷۰ و دکتورای خود را در ۱۹۷۱ آغاز کردم، تکنولوژی بسیار ابتدایی بود. اساسا من به دور اروپا با یک بکس پر از وسایل اندازه گیری مانند کلپیر ها، فیته ها و نقاله ها رفتم. من اینها را با جمجمه های فوسیل های نیاندرتال ها و انسانهای معاصر تطبیق کردم که مورد مطالعه قرار می دادم و مدت ۴ ماه مصروف آن بودم. نیم روز در بر می گرفت تا یک جمجمه را مطالعه، ارقام را جمع آوری و تمام آن را در بالای صفحات کاغذ نوشته کنم. حتی ماشین کاپی وجود نداشت، لذا من به آسانی می توانستم ارقام خود را گم کنم. نه کلکولتور جیبی وجود داشت و نه ماشین فوتوکاپی، یعنی همه چیز ثبت غیردیجیتالی بود.

وقتی به بریستول برگشتم، تمام این اندازه گیری ها را با دست خود در کارت ها ثبت کردم که بعد در کمپیوتر های بزرگ دانشگاه بریستول تغذیه میشد. اندازه آن احتمالا چهار برابر این اتاق بود، اما با قدرت پردازشی پایین تر از ساعت دیجیتالی که حالا در دست خود دارم. یک روز بعد می آمدم و نتایج تحلیل را می گرفتم. اگر به علت بعضی اشتباهات کوچک در یکی از کارت ها کار نمی کرد، باید تمام آنها را دوباره وارد می کردم که غالبا اتفاق می افتاد.

کار ها مشقت بار و کند بود. مدت ۴ ماه را در بر گرفت تا آن ارقام را جمع آوری کنم. مدت تقریبا ۱۸ ماه دیگر را در برگرفت تا ارقام را ارزیابی نموده و نتایج آن را برای پی اچ دی خود بدست آورم. اما نتیجه گیری من به اندازه کافی واضح بود. من نمونه های جمجمه های انسان های معاصر از مناطق مختلف را داشتم و آنها در مقایسه با اجداد محلی ایشان، به شکل جمجموی تنظیم شده بودند. نیاندرتال ها بندرت در یک موقعیت وسطی در بین فوسیل های باستانی و انسان های معاصر قرار می گرفتند، یعنی معلوم میشد که آنها در مقایسه با نزدیکی تدریجی به شکل جمجمه معاصر، در مسیر تحولی خود در طول زمان به طرف دیگری رفته اند.

حال با اختراع تکنولوژی های اسکن و دیجیتالی، یک شاگرد خوب می تواند با نشستن در مقابل یک کمپیوتر در اروپا یا امریکا عین مقدار کاری را که من جمع آوری کردم، در واقعیت شاید بیشتر از آن را در بالای یکتعداد جمجمه ها در مدت یک یا دو هفته انجام دهد و به مراتب بیشتر از مقدار تحلیل های محاسباتی را که من انجام دادم، در چند هفته انجام دهد. لذا آنچه مدت تقریبا ۴ سال مرا در برگرفت، می تواند توسط یک شاگرد خوب در چند هفته انجام شود!

پیشرفت در تکنولوژی سی تی، دسترسی به مراتب بیشتر و غنی تر ارقام را میسر می سازد. من محدود به نقاط کرانیومتریکی در جمجمه بودم تا بتوانم وسایل اندازه گیری خود را بگذارم. اما با سی تی می توانید تمام شکل نمونه را بدست آورید. شما می توانید به ریخت شناسی جمجمه، ساینوس ها و استخوان های گوش داخلی نیاندرتال ها نگاه کنید که حال می دانیم شکل متفاوت از ما دارند. ما آن را فقط از طریق تکنولوژی سی تی آموختیم، لذا اینها تفاوت های بزرگی اند که ما می توانیم از فوسیل های خویش بدست آوریم.

من به نحوی با نسل جدید حسود هستم که آنها می توانند تمام اینها را در چنان یک مدت کوتاه انجام دهند. اما من با گردش به دور اروپا برای ۴ ماه، در واقعیت جمجمه نیاندرتال های جرمنی و جمجمه های کرو- مگنون فرانسه را در دست خود داشتم و این هیجان انگیز بود که با دست های خود بر این آثار مهم تماس کرد. لذا با دسترسی مجازی با فوسیل ها من فکر می کنم که مردم کار های دیجیتالی را در اتاق خود اجرا نموده و از آن تماس هیجانی و خاص با فوسیل های واقعی محروم می شوند.

وقتی من کار خود را در ۱۹۷۰ شروع کردم، مناسب است گفته شود، مردمانی که به دوام تحول در بین نیاندرتال ها و انسان های معاصر باور داشتند، غالب بودند. لورینگ بریس در مشیگان کسی بود که بالای مطالعات اولیه من نفوذ داشت. لورینگ قویا باور داشت که تحول انسان از طریق مرحله نیاندرتالی در تمام دنیا عبور کرده است. ما هر جاییکه در پلیستوسین وسطی نگاه کنیم، مردم «نیاندرتالاید» وجود دارند و آنها اجداد انسان های معاصر در هر منطقه اند. لذا اگر ما ثبت کامل فوسیلی می داشتیم،

می توانستیم گذار تدریجی در هر منطقه را از طریق اشکال مشابه- نیاندرتال به انسان های معاصر ببینیم. در حوالی ۱۹۷۰، این نظریه احتمالاً غالب ترین نظریه بود.

میلفورد اولیاف که یکی از شاگردان لورینگ بریس بود، از این عنعنه بیرون برآمده و با همکاران خود نظریه خود را مبنی بر بازنگری نظریات فرانز ویدنریچ، کالبد شناس جرمن انکشاف داد. ویدنریچ نظریه ای را انکشاف داد که حالا بنام تحول «چندین منطقه ای» نامیده می شود. در ۱۹۸۴ میلفورد، الان تورن و اوسینژی مقاله ای نشر کردند که در آن در مورد تحول چندین منطقه ای از ارقام فوسیل، باستان شناسی و ژنتیک بحث شده بود. هومو ایریکتوس وقتی در دنیای کهن گسترش یافتند، به تحول در جهت انسان های معاصر در هر منطقه شروع کردند. اما این خطوط از هم دور نشدند، یعنی اینها توسط جریان ژن با همدیگر چسبیدند. جمعیت از طریق تمام انسان های آن زمان با همدیگر نسل گیری نموده و لذا هیچ جایی واحدی وجود ندارد که انسان معاصر تحول نموده باشد. اساساً انسان معاصر در همه جا های تحول نمودند که انسان های باستانی زندگی می کردند. لذا هر فوسیل می تواند بصورت پوتنشالی در یک خط یا نسب قرار داده شود که به انسان های معاصر منتهی می شود. در یکی از روشن ترین تمایز از مودل منشای تازه افریقایی، ایجاد مظاهر منطوقی یا ظهور مظاهر معاصر مشترک به عوض اینکه غالب شود، غالباً در جلو قرار گرفته است.

با آنهم مردمانی وجود داشتند که طرفدار نظریه تداوم منطوقی نبودند. طور مثال ویلیام هوویلز از هارورد، کسیکه در سال های ۱۹۷۰، سالیان زیادی را با او سپری کردم. بیل کسی بود که فکر نمی کرد نیاندرتال ها اجداد ما اند و او نفوذ افزایشی بالای فکر من وارد ساخت. ما نمی دانستیم که انسان های معاصر در کجا تحول نموده اند، اما هر دو احساس می کردیم که از نیاندرتال ها تحول نکرده ایم. اما اگر نیاندرتال ها اجداد ما نیستند، پس اجداد ما کجا اند؟ آیا آنها در شرق دور بودند؟ در افریقا بودند؟ ما در سال های ۱۹۷۰ پاسخی نداشتیم. با آنهم من بیل را دنبال می کردم که احتمالاً یک مرکز واحد برای منشای انسان معاصر موجود باشد که از نگاه فزیک و ژنتیکی باعث مشابهت ها در بین انسان ها در سراسر دنیا شده است.

در سال های ۱۹۸۰، ارقامی جمع آوری و انباشته شد که ثبت های افریقایی بسیار عمده بود. افریقا از هر دو نگاه ریخت شناسی و باستان شناسی، محل عقب مانده نبود، با وجودیکه غالباً فکر میشد. اولاً، نشان داده شد که انسان های معاصر و ابزار ها به همان سابقه ای در آنجا وجود دارد که در سایر مناطق جهان وجود دارد. بعد، وقتی ارقام افزایش یافت، معلوم شد که انسان های معاصر در واقعیت نسبت به هر جای دیگری، پیش تر در آنجا بوده اند. این آغازی بود در سال های ۱۹۸۰، آنچه که ما آنرا بنام «بیرون از افریقا» می نامیم.

دیسماند کلارک از نگاه باستان شناسی نیز قویاً طرفدار این نظر بود. او با تیم وایت رابطه داشت، دیسماند و تیم کسانی بودند که به ساحه رفتند تا فوسیل های را بیابند که برای مودل های خویش نیاز به آزمایش داشتیم. من آنقدر خوش بخت نبودم که در کاوش های مانند جبل الطارق سهیم باشم که مقدار زیاد مواد باستان شناسی و جانداران بدست آوردند، اما نه فوسیل های انسانی. اما کسانی مانند دیسماند، تیم، افر بار یوسف و برنارد واندرمیش سالیان زیادی بالای کار ساحوی سرمایه گذاری کردند و مستحق دریافت آن فوسیل ها شدند. کلارک حوویل نفوذ قوی اضافی بالای من داشت، کسیکه با نوشتن مقالات مهمی در باره نیاندرتال در جریان سال های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ یکی از پیشاهنگان کار ساحوی در چندین منطقه بود. او کسی بود که در جزئیات کالبد شناسی، دقیق و باریک بین بوده و با نگاه کردن به فوسیل ها برایم چیز های زیادی آموخت که به ریخت شناسی فوسیل ها چگونه باید نگاه کرد. مقدار زیادی از دوست موزیم خود، پیتر اندروز آموختم، کسیکه برایم کمک کرد تا با همکاری در مقاله مهم ۱۹۸۸ در ساینس، افکار خود در باره منشای افریقایی انسان های معاصر را تیز نمایم.

مجموعه مقالات سال ۱۹۸۷ با انتشار مقاله «میتوکاندرای حوا» در «طبیعت» توسط ریبيکا کان، مارک ستونکینگ و الان ویلسن یک حوزه آبیاری واقعی بود. پیش از آن فقط یکتعداد محدود ما طرفدار منشای تازه افریقایی برای انسان های معاصر بودیم، اما در سال ۸۷ بود که این عنوان بصورت فوری درج صفحات اول مجلات و روزنامه ها گردید. بصورت فوری منشای انسان معاصر بسیار جذاب گردیده و پول زیادی برای پژوهش و کار ساحوی بالای تحول تازه انسان فراهم گردید.

پیش از آن ساحات جذاب برای تحول انسان در ثبت های بسیار کهن افریقایی وجود داشت. کسانی که در وادی بریدگی و افریقای جنوبی کار می کردند در مرکز مواظبت و بودجه قرار داشتند. اما پس از ۱۹۸۷ مردم به گرفتن تحول انسان های معاصر به حیث یک عنوان مهم شروع کرده و ما به گرفتن کنفرانس های بیشتر، کار های ساحوی بیشتر و دلچسبی بیشتر مردم در تحول خویش آغاز کردیم. البته من از سواری بر این موج افزایش دلچسبی مردم در منشای انسان معاصر خوشحال شدم.

ما تا ۲۰۰۴ فکر می کردیم که تنها انسان های معاصر از خط والاس عبور کرده اند. خط والاس پس از الفرید راسیل والاس جانور شناس نام گذاری شده است، کسی که تغییرات عمده ای در جانداران و گیاهان در آسیای جنوبشرقی را تشخیص نمود، طوری که ما از محلاتی مانند جاوا به امتداد جزایری به گینی نو و استرالیا عبور می کنیم. این نظریه وجود داشت که انسان های باستانی مانند هومو ایریکتوس فقط تا به جاوا رفته و از آنجا پیشتر نرفته اند، یعنی فرضیه این بود که فقط انسان های معاصر با قایق ها توانایی رفتن به جزایر منتهی شونده به گینی نو و استرالیا را داشتند.

بعد یافته های مانند هومو فلوریزیانسیز در غار لیانگ بوا در جزیره فلوریس صورت گرفته و بزودی «هابیت» نامگذاری شد، زیرا فلم های لارد رینگ در آن زمان مشهور بود. کاوشگرانی که این مواد را تشریح می کردند بحث داشتند که آنها یک گونه جدید انسان را پیدا کرده اند که دارای جسم کوچک به بلندی یک متر، با مظاهر اولیه در استخوان بندی و اندازه مغز شمشپانزه است. این موجود در جزیره فلوریس زندگی می کرده که بسیار دور از خط والاس یا ۵۰۰ کیلومتر دور از جاوا قرار دارد. نه تنها این موضوع، بلکه حدود ۱۷ هزار سال پیش و بسیار پستر از انقراض نیاندرتال ها زنده بوده است. این یک ادعای خارق العاده از یک اسکلیت قسمی و بعضی توتّه های مواد کنده شده از یک ساحه در فلوریس بود.

من در کنفرانس مطبوعاتی «طبیعت» بودم که این یافته ها اعلان گردیده و در باره کشف آن تبصره های صورت گرفت که تاثیر بزرگی بالای من داشت. من این یافته را بصورت جدی منحصیث یک گونه متمایز مشابه- انسان نگاه کردم که به نحوی به فلوریس رسیده و در انزوا برای یک مدت طولانی بصورت جداگانه متحول شده است. نظریه غالب در ۲۰۰۴ این بود که این موجود ارایه کننده یک شکل کوتوله از هومو ایریکتوس است. هومو ایریکتوس به نحوی بطرف شرق رفته، به فلوریس رسیده و تحت شرایط این جزیره کوچک به گونه های کوتوله (قد کوتاه و کوچک) متحول شده اند (پروسه ای که بنام کوتوله گری منزوی یاد شده و در پستانداران وسطی تا بزرگ در جزایری با منابع کم رخ می دهد، یعنی وقتی که تحول یک بدن کوچک را می پسندد). بحث این بود که این موجود با توضیح بدن و مغز کوچکتر یک هومو ایریکتوس کوتوله است.

با آنهم یکتعداد پژوهش گران پذیرش آنرا رد کردند. آنها احساس کردند که این یک یافته ای عجیب در شرایط عجیب بوده و این نظر را داشتند که نوعی از انسان معاصر پتالورژیک (امراض شناسی) است که شاید از کریتینیزم، مایکروسفالی یا چیزی که بنام عوارض لارون یاد می شود، رنج می برد. این شرایط می تواند مغز های کوچک و بدن های کوچک در انسان های معاصر تولید کند؛ طوریکه بعضی ها گفتند، این یافته ها به هیچوجه یک گونه متمایز نمی باشند.

این نظر با وجودیکه در اقلیت قرار دارد، تا امروز برقرار است. اما من با این بحث های مخالف متقاعد نشده ام. ما فعلا بیش از ۱۰۰ فوسیل از لیانگ بوا داریم، نه فقط یک اسکلیت، بلکه تعداد زیادی دیگر. یک استخوان الاشه دومی که برای من بسیار مشابه استخوان الاشه اولی پرایمیت و باستانی با اسکلیت معلوم می شود. دو مجموعه استخوان های مچ دست مشابه- پرایمیت داریم. این یافته ها در سطوح حدود ۱۷ تا ۹۰ هزار سال در غار ها صورت گرفته و باستان شناسی در این سطوح در بعضی موارد نشان دهنده ابزار سنگی به مراتب کهن تر در جزیره است.

لذا برای من، این یک شکل متمایز انسان بوده و شاید بسیار اولیه تر از آن باشد که اصلا در نظر گرفته شده است. زیرا پژوهش های اخیر بالای مواد و پژوهش های موجز، یکتعداد مظاهری را یافته که معلوم می شود به مراتب اولیه تر از حتی آنهای باشد که ما در هومو ایریکتوس یافته ایم. فرض فعلی اینستکه این موجود شاید ارایه کننده حتی یک مرحله پیشتر تحول انسانی بوده است، آن های که نزدیک به هومو هایبیلیس یا حتی استرالوپیتیکوس است، موجوداتی که حدود ۲ میلیون سال پیش یا بیشتر در افریقا می زیستند. با وجودیکه ما هیچ سندی مبنی بر وقوع آن نداریم، بحث بر سر اینستکه یکی از این اشکال اولیه بیش از دو میلیون سال پیش از افریقا بیرون شده، به نحوی مسیر خود را به طرف آسیای جنوبشرقی گشوده و به صورت منزوی در جزیره فلوریس تا ۱۷ هزار سال پیش زندگی نموده، تا اینکه منقرض شده است. این نظر شاید یک داستان به مراتب خارق العاده نسبت به هومو ایریکتوس باشد که به آنجا رسیده و کوتوله شده، یعنی اثر یک مرحله پیشتر تحول انسان که تا آنجا رسیده است.

پرسش های زیادی در مورد این یافته چالش برانگیز وجود دارد که از کجا آمده و بالای آن چه واقع شده است. آیا این موجود به علت اثرات انسان های معاصر از بین رفته، مناقشه ای که در مورد انقراض نیاندرتال ها استفاده می شود؟ مطابق به کاوشگران فلوریس، هیچ نشانه ای از انسان های معاصر در آنجا در ۱۷ هزار سال پیش وجود ندارد. ظاهرا انسان های معاصر بسیار پسان به آنجا رفته اند. اما شواهد یک آتشفشان عظیم در حدود ۱۷ هزار سال پیش در آنجا وجود دارد که باعث تولید یک قشر ضخیم خاکستر در غار لیان بوا و سایر جاهای جزیره شده است. شاید همین انفجار چنان بزرگ بوده که باعث تخریب گیاهان

جزیره و انقراض هایبیت ها شده باشد، یک پایان غمگین انگیز پس از شاید دو میلیون سال تحول در یک منطقه دور افتاده و در کنار یک دنیای بدون سکنه در آن زمان.

اینکه آنها از کجا آمده اند؟ هنوز یک راز است. از طرف دیگر، آیا اینها از هومو ایریکتوس بودند؟ مایک مورود در این اواخر گفته، احتمال زیاد وجود دارد که اجداد هایبیت ها از شمال آمده باشند، زیرا جریان آب در آن منطقه از سولوسی تا مناطقی مانند تیمور بطرف جنوب و بعد از آن بطرف غرب است. این در مسیر مخالف انتقال از جاوا به فلوریس است. لذا مورود بحث می کند که اجداد هایبیت ها باید در شمال تر یافت شوند. بطور قابل توجهی او و همکارانش ابزار سنگی ای در فلوریس پیدا کرده اند که یک میلیون سال سابقه داشته و شاید توسط اجداد هایبیت ها استفاده شده باشد. گفته شده که او ابزار های در جزیره سولوسی یافته که یک میلیون سال سابقه داشته و این جزیره نیز در آنسوی خط والاس قرار دارد. لذا شاید در آنجا تعداد زیاد مردمانی اقارب هایبیت ها موجود باشند که منتظر یافت شدن در جزایر منطقه باشند.

ما یک تاریخچه کاملا ناشناخته برای هایبیت ها داریم، همانطور که یک تاریخچه ناشناخته برای دینیسوان ها در آسیای شرقی داریم.

با تغییر موضوع، من فکر می کنم یکی از مهم ترین یافته های اخیر، مواد بدست آمده از ساحه مالاپا در افریقای جنوبی است. این موادی است که در چند سال اخیر یافت شده و ما شاهد یکتعداد مقالات نشر شده در «ساینس» در چند ماه اخیر بوده ایم. این یک گونه ای استرالوپیتیکوس بنام استرالوپیتیکوس سیدیا است که بصورت واضح مربوط به گونه های قبلا شناخته شده و احتمالا اجداد استرالوپیتیکوس افریکانوس می باشد. نمونه تانگ و فوسیل «بانو پلینز» دو نمونه مشهور استرالوپیتیکوس افریکانوس است، یک گونه ای که در افریقای جنوبی بیش از دو میلیون سال پیش زندگی نموده است.

این درست است گفته شود که برای اکثر متخصصین، استرالوپیتیسین های افریقای جنوبی از جریان عمده تحول انسانی کنار گذاشته شده اند. نظر جریان عمده این بوده که افریقای شرقی جایی است که اولین انسان ها تحول نموده اند، با هومو هایبیلیس بیرون شونده از گونه های مانند لوسی، استرالوپیتیکوس افریکانوس. از آنجا بنوبه خود، گونه هومو ایریکتوس بصورت ظاهری حدود ۱.۸ میلیون سال پیش تحول نموده است.

آنچه جدید است اینکه سیدیا حدود دو میلیون سال عمر داشته و دارای مظاهر بیشتر انسانی نسبت به استرالوپیتیکوس افریکانوس است. لذا ما این اسکلیت های عجیب فوسیلی سیدیا در افریقای جنوبی را داریم که مشابه استرالوپیتیکوس افریکانوس اند، اما با مظاهر بیشتر انسانی در دندان ها، لگن خاصره، پا ها و دست ها. این برای کسانی مانند لی برگر (کاشف سیدیا) پیشنهاد می کند که گذار به هومو در افریقای جنوبی رخ داده، نه در افریقای شرقی. شما بعدا می توانید چیز ها را دور داده و تمام فوسیل های افریقای شرقی را کنار بگذارید.

من تمایل به نظری دارم که این مسایل بسیار پیچیده از این است. ما می دانیم که استرالوپیتیسینز حدود ۲.۵ میلیون سال پیش در حبشه، کنیا، تانزانیا و مالای تا افریقای جنوبی زندگی می کردند. بعد اگر در یکتعداد ساحات، تحول های موازی در سازگاری با تغییرات محیطی داشته باشیم، این گونه های متفاوت به کاربرد ابزار در یک مقیاس وسیع شروع می کنند، آنها به خوردن گوشت در یک مقیاس وسیع شروع می کنند، آنها برای گرفتن غذای خویش به سفر به فواصل بیشتر با دو پا شروع می کنند، این می تواند باعث تغییرات موازی مشابه- انسانی در بدن، دست ها و حتی مغز گردد. این شاید همان چیزی است که ما در هر دو محل یعنی افریقای شرقی و افریقای جنوبی می بینیم. حتی یک امکان انقلابی بیشتر اینکه رویداد های هایبریدی (دوگانه ای) که ما حالا از دی ان ای باستانی و معاصر نقشه برداری می کنیم، دو میلیون سال پیش در افریقا صورت گرفته و شاید باعث تولید ریخت شناسی های رنگارنگی شده که در آن جا مشاهده می کنیم. لذا، اینکه کدام ساحه سرانجام می تواند محل منشای هوموی هوشمند باشد، هنوز یک سوال باز است، اما سیدیا به خاطر می آورد که افریقای جنوبی می تواند بخشی از این داستان بوده و شاید استرالوپیتیکوس افریکانوس از بین نرفته باشد. شاید آنها به تحول ادامه داده و حتی شاید باعث تحول یکتعداد مظاهر مشابه- انسانی شده باشند. لذا این مواد در اصطلاحات تحولی مهم است، همچنان بخاطر کامل بودن تعداد زیاد اسکلیت های که تا کنون کشف شده مهم اند.

چیز های که تا کنون نشر شده، دو اسکلیت کاملی است که احتمالا یک بچه حدود ۹ یا ۱۰ ساله و یک زن بالغ بوده است. تا هنوز که نشر نشده، حد اقل سه فردی است که تماما از همین یک ساحه می باشند. قرار معلوم این افراد یکی پس از دیگری در یک دام مرگ گرفتار می شوند. آنها شاید در یک آب اکسیژنی می افتند، جاییکه پوسیدگی عضله ها بسیار کند بوده و آنها پیش از

اینکه فوسیل شوند، مومیایی می شوند و مطابق لی برگر، با امکانات نگهداری عضله/بافت های نرم. در بین استخوان ها و رسوبات پیرامون آنها می تواند لایه های جلد فوسیل شده باشد که شاید باعث نگهداری جلد، روزنه ها، موی و حتی رنگ شده است. حتی با خارق العادگی بیشتر، اگر راست باشد. اینها فقط بخاطر تکمیلی خویش نیز گونه های واقعا مهم اند.

اثرات کار ژنتیکی در رشته ما فوق العاده بوده و در حال رشد است. وقتی شما به ۱۹۹۷ نظر اندازید، یک مقدار کم دی ان ای میتوکاندرا از اسکلیت اصلی نیاندرتال یافت شده در جرمنی داشتیم. من در آن کنفرانس مطبوعاتی با سوانتی پابو بودم و این بدون شک یک دستاورد پیشگام و غیرمنتظره بود. اما هیچ کس باور نمی کرد که ما ۱۰ سال پس می توانیم در باره اکثر ژنوم یک موجود نیاندرتال باز سازی شده صحبت کنیم. لذا پیشرفت های تخنیکی و محاسباتی فوق العاده بوده است.

توانایی دریافت دی ان ای، قدرت محاسباتی عظیم و ارقام بزرگ نمونه های مقایسوی دی ان ای برای ما اجازه داده تا اکثر ژنوم یک نیاندرتال و در واقع چندین نیاندرتال را نقشه برداری نموده و دی ان ای این مردمان مرموز بنام دینیسووان ها را پیدا کنیم. من فکر می کنم در هر جاییکه شرایط مناسب سرد موجود بوده و هم در هر جاییکه در گذشته اقلیم سرد غالب بوده، در آنجا باید نگهداری خوب دی ان ای موجود باشد. لذا در آسیای شمالی و اروپا و در ساحات مرتفع خارج این ساحات باید مقدار بیشتر دی ان ای از فوسیل ها بدست آید و ما مقدار زیادی از فوسیل های انسان معاصر خواهیم دید که بدست آوری آن به علت مشکلات آلوده شدن کند بوده است. ما شاید از دی ان ای آنها پیدا کنیم که مردمان دیگری به غیر از دینیسووان ها و نیاندرتال ها در این مناطق بوده اند، یعنی شگفتی های بیشتری در راه است. طور مثال، شواهدی از دی ان ای فوسیل ها و معاصر وجود دارد که یک لبریزی از انسان های معاصر و باستانی حتی در افریقا وجود داشته، با امکاناتی در یک قاره چنان بزرگ که در آنجا اولاده سایر هیدلبرگینسز در کنار هومو ساپیان ها زیست داشته اند. این مردمان نیز باید دی ان ای تبادل نموده باشند که شواهد آن شاید در ژنوم افریقایی های زنده یافت شود. ما همچنان برای اولین بار یک نگاه خوب به دی ان ای وظیفوی در ژنوم افراد باستانی خواهیم داشت. ما برای اولین بار می توانیم یک مقایسه نه تنها در بین ژنوم شمپانزه و انسان معاصر انجام بدهیم، بلکه حالا می توانیم ژنوم نیاندرتال و ژنوم دینیسووان را علاوه کنیم. ما می توانیم ببینیم که چه چیزی سه ژنوم انسانی را در مقایسه با شمپانزه ها متحد می سازد. چه چیزی در امتداد خط انسان معاصر تحول نموده تا ما را انسان ساخته است؟ چه چیزی باعث ساختمان نیاندرتال ها شده است؟ چه چیزی باعث ساختمان دینیسووان ها شده است؟ شاید اینها اثراتی بالای طبیعت ما داشته باشند که چه چیزی یک انسان معاصر را انسان معاصر ساخته است. هم اکنون یکمقدار دی ان ای تشخیص شده که در بین انسان ها متمایز است، در حالیکه نیاندرتال ها مانند شمپانزه ها اند. بعضی از اینها با مغز و بعضی ها با جلد و فزیولوژی رابطه دارند، بعضی ها با این ربط دارند که اسکلیت چگونه رشد می کند و بعضی با چیزهای مانند تحرک سپرم ربط دارند. این چیز ها واقعا کمک خواهند کرد تا نشان دهند که چه چیزی یک نیاندرتال، یک دینیسووان و یک انسان معاصر را می سازد. ما بطور مساویانه مطالعات وظیفوی دی ان ای مشتق شده از نیاندرتال و دینیسووان در مردمان معاصر را خواهیم دید که نشان دهنده نسل گیری قبلی است. لذا ما معلوم خواهیم کرد که آیا از آن رویداد های نسل گیری از نگاه سازگاری محلی، مقاومت در مقابل پتوزن های جدید و غیره، مفادات کوتاه مدت یا دراز مدت گرفته ایم.

یک ارایه ساده فکر فعلی من در باره تحول انسان در طول دو میلیون سال بدینگونه است:

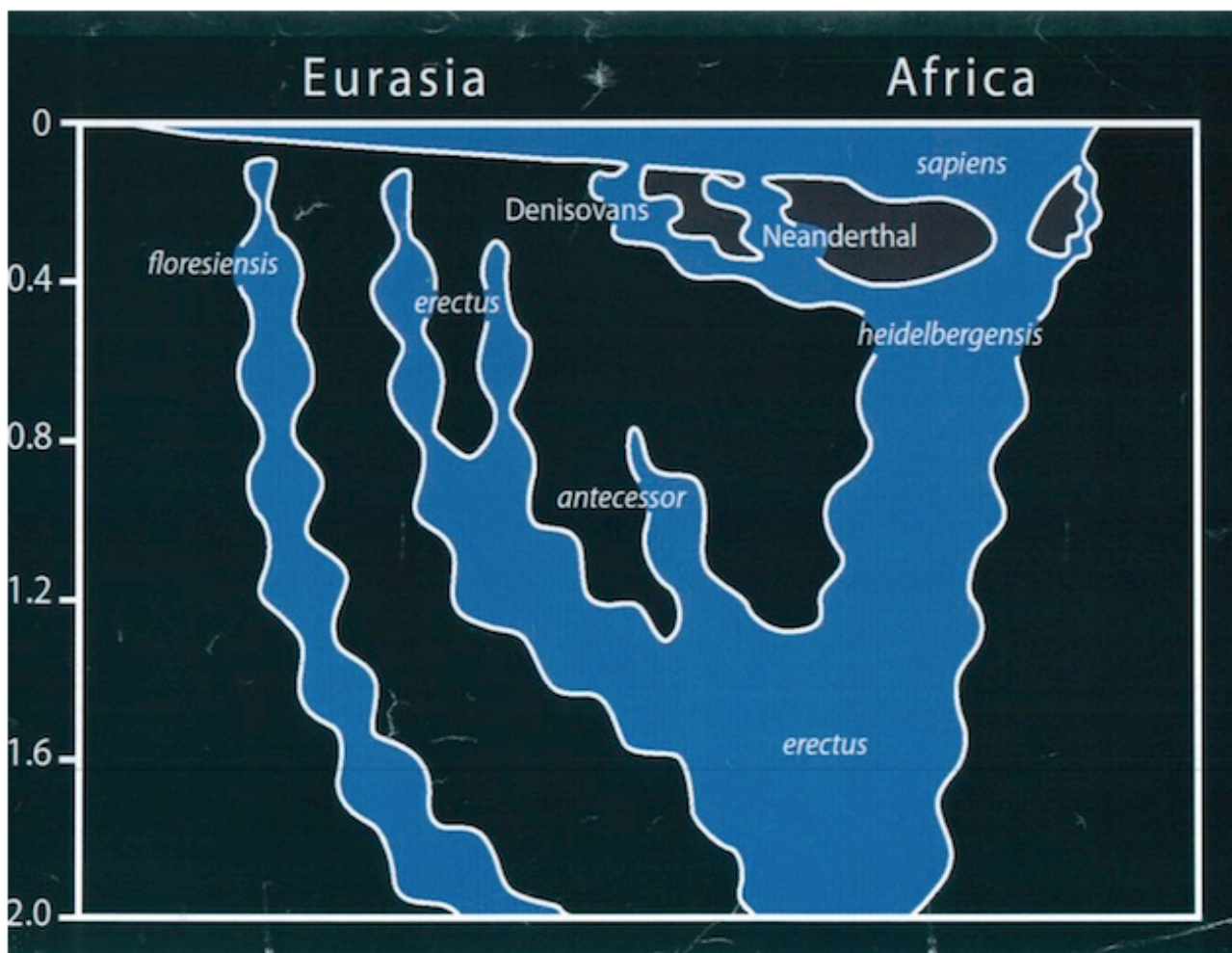
ما یک نسب از هابیت، «هومو فلورسینسز» (در ناخنک بخاطری گرفته شده که حالت انسانی آنها هنوز روشن نیست) داریم که شاید بیش از دو میلیون سال پیش از ما جدا شده، در انزوا در آسیای جنوبشرقی تحول نموده و ظاهرا حدود ۱۷ هزار سال پیش منقرض شده است.

ما یک نسب از هومو ایریکتوس داریم که به احتمال زیاد در افریقا منشا گرفته و به نسب های ارتقا نموده که در شرق دور (در چین و جاوا) ادامه داشته، اما بتدریج منقرض شده اند. این ها در اروپا شاید منجر به ظهور گونه های اجداد هومو، «انسان پیشاهنگ»، شده باشد که از ساحه اتاپورکا در هسپانیه شناخته شده و باز منقرض شده است.

ما در بخش غربی دنیای کهن، انکشاف گونه های جدید، هومو هیدلبرگینسز موجود در اروپا، آسیا و افریقا را داریم. ما می دانیم که هیدلبرگینسز در دو مسیر انسان های معاصر و نیاندرتال ها انکشاف نموده است. اما حالا بخاطر دینیسووان ها می دانیم که هیدلبرگینسز در واقعیت در سه مسیر رفته است، یعنی در واقعیت معلوم می شود که دینیسووان ها یک شاخه منشعب از نسب نیاندرتال باشد.

هیدلبرگینسیز در شمال مدیترانه باعث ظهور نیاندرتال ها و در شرق دور باعث ظهور دینیسووان ها شده است. هیدلبرگینسیز در آفریقا به انسان های معاصر تحول نموده که سرانجام حدود ۶۰ هزار سال پیش از آفریقا بیرون شده اند؛ اما طوریکه ذکر کردم، شواهدی وجود دارد که جمعیت هیدلبرگینسیز برای یک مدت زمان در آفریقا دوام داشته است. اما حالا می دانیم که نیاندرتال ها و دینیسووان ها از نگاه ژنتیکی منقرض نشده اند. آنها از نگاه فیزیکی منقرض شده اند، اما ژن آنها در انسان های معاصر وجود دارد، شاید در آسیای غربی در مورد نیاندرتال ها. بعد یک گروه کوچک انسان های معاصر، دی ان ای دینیسووان ها را در آسیای جنوبشرقی گرفته اند.

ما حتی با بعضی از این دی ان ای باستانی موجود در انسان های معاصر در آفریقا، با یک داستان بسیار پیچیده مواجه هستیم. لذا داستان تحول ما اکثرا (نه مطلقا) یک منشای تازه آفریقایی است.



۱. کریستوفر سترینگر یکی از مشهور ترین مردم شناسان جهان است. او بنیانگذار و طرفدار قدرتمند نظریه پیشتاز در رابطه به نظریه تحول ماست: منشای تازه آفریقایی یا «بیرون از آفریقا». او از سال ۱۹۷۳ در موزیم طبیعی تاریخ کار نموده، عضو انجمن شاهی و در حال حاضر رهنمای اشتغال بزرگ و موفقانه انسان های باستانی پروژه برتانیه است. تازه ترین کتاب او بنام «منشای گونه های ما» است.

2. https://www.edge.org/conversation/christopher_stringer-rethinking-out-of-africa