

مطالعه کوررنگی در شش گروه ایرانی

اصغر عسکری خانقاه

استاد دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه تهران

محمد شریف کمالی

پژوهشگر دپارتمان انسان‌شناسی دانشگاه تورنتو - کانادا

چکیده

پژوهش در خصوص عوامل وراثتی ساده و اختلافات ژنتیکی در جایگاه ژن از عمده‌ترین بحث‌های امروز جهان زیستی است که از مهمترین آنها بیماری کوررنگی است که ژن آن روی کروموزوم X انسان قرار دارد.

طبق نظریه پست و پیکفورد، فراوانی این بیماری در جمعیت‌های مختلف انسان با هم متفاوت بوده و به نوع زندگی آنها وابسته است. مطالعه حاضر به بررسی این پدیده در ۱۰۰۸ نمونه در شش جمعیت ایرانی: یموت، گوکلان، تکه، قزاق، تالش و زرتشتی پرداخته و نتایج آن را با نتایج حاصل از گروه‌های دیگر ایرانی مقایسه نموده و نظریه‌های "پست" و "پیکفورد" را مورد تحلیل قرار داده است. نتیجه آنکه گروه‌هایی که در مراحل اولیه زندگی یعنی دامداری قرار دارند معمولاً فاقد خصوصیت کوررنگی می‌باشند و به تدریج و با توجه به مراحل زندگی کشاورزی، روستائین و شهرنشینان فراوانی این خصوصیت در آنها بیشتر می‌شود.

واژگان کلیدی: کوررنگی، صفت وابسته به جنس، کروموزوم X، ژن مغلوب

مقدمه

کوررنگی^۱ از زمانهای قدیم شناخته شده بود ولی تنها در اواخر قرن هجدهم و اوایل قرن نوزدهم میلادی مشخص شد که این صفت به طور وراثتی از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود. راه درست وراثت آن تنها در سال ۱۹۱۰ معلوم شد. ژن این بیماری متأثر از جنس بوده و روی کروموزوم X قرار دارد. بنابراین صفتی وابسته به جنس^۲ است. ژن مغلوب این صفت در صورتی منجر به این بیماری می‌شود که روی هر دو کروموزوم X زنان و فقط روی تنها کروموزوم X مردان قرار داشته باشد. با توجه به موارد فوق، این بیماری در مردان بسیار بیش از زنان وجود داشته و زنان بیشتر نقش ناقل دهنده این بیماری را به عهده دارند (عسکری خانقاه و کمالی ۱۳۷۲، ص ۷۴).

هر شخص با دید معمولی احتیاج به میزان مشخصی رنگهای قرمز، سبز و آبی برای دیدن رنگ سفید دارد. اشخاصی وجود دارند که احتیاج به میزان بیشتری از یک یا دو رنگ بالا برای دیدن رنگ سفید دارند. این اشخاص را کوررنگ می‌نامند و معمولاً به آنها کوررنگ سبز و قرمز گفته می‌شود. چراکه این دو رنگ را از هم تشخیص نمی‌دهند. گذشته از آن، اشخاصی نیز وجود دارند که رنگ سفید را با یکی از رنگهای اولیه (رنگهای بالا) تشخیص نمی‌دهند و به طور کلی نمی‌توانند رنگها را از هم تمیز دهند. این اشخاص را کوررنگ کامل می‌نامند.

انسان از قدیم‌الایام متوجه این مسأله شده بود که گاهی زنان دارای فرزندان غیرطبیعی می‌شوند، در حالی که شوهران آنها سالمند. خصوصیات این چون "هموفیلی" که در آن خون بیمار منعقد نمی‌شود، از خصوصیات بود که انسان همواره از گذشته‌های دور، بدان توجه داشته است. فقط در سال ۱۹۱۰، "تی. ایچ. مورگان"^۳ راه دقیق وراثت این خصوصیات را پیدا کرد و به این حقیقت پی برد که ژن این گونه خصوصیات روی کروموزوم ایکس X قرار داشته و بنابراین وابسته و پیوسته به جنس است. به همین جهت زنان کمتر "هموفیل" هستند و یا کمتر دچار "کوررنگی" می‌شوند در حالی که مردان بسیار بیش از آنها در معرض ابتلا به این بیماریها قرار می‌گیرند.

همان طور که گفته شد، ژن کوررنگی روی کروموزوم ایکس قرار دارد و انتقال این ژن از

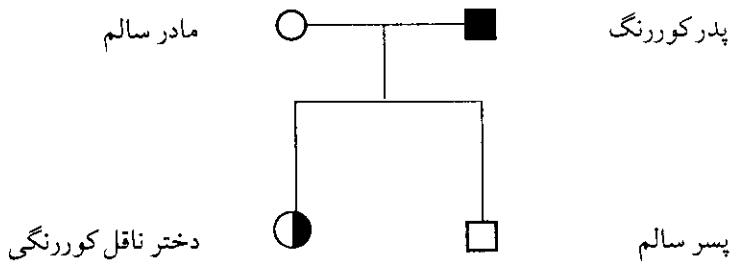
1. Colour Blindness

2. Sex Linked trait

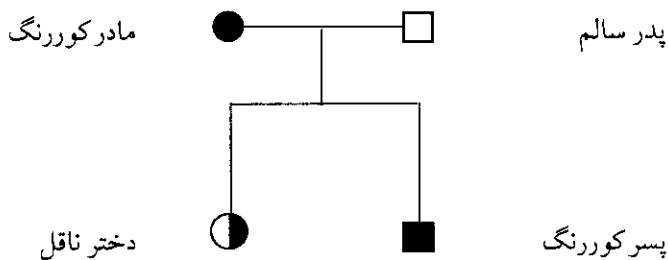
3. T. H. Morgan

نسلی به نسل دیگر طبق قوانین خاصی انجام می‌گیرد. زیرا، کروموزوم ایکس کروموزوم جنسی است که در مردان یک عدد و در زنان دو عدد (یک جفت) از آن وجود دارد. این صفت در صورتی در زنان ظاهر می‌شود که ژن آن روی هر دو کروموزوم ایکس آنها قرار داشته باشد، ولی در مردان چون یک کروموزوم ایکس وجود دارد در صورت موجود بودن ژن کوررنگی روی آن، این صفت (کوررنگی) ظاهر می‌شود. بنابراین زنان بیشتر نقش حامل و ناقل این صفت را به عهده دارند. برای روشن شدن طرز وراثت این صفت توضیحات زیر لازم است:

۱. پدر کوررنگ با مادر سالم دارای پسرانی سالم و دخترانی ناقل خواهند بود. زیرا پسران فقط کروموزوم جنسی وای (Y) خود را از پدر می‌گیرند و کروموزوم X پدر که ژن کوررنگی روی آن قرار دارد به دختران می‌رسد.



۲. مادر کوررنگ با پدر سالم دارای پسرانی کوررنگ و دخترانی ناقل خواهند بود. زیرا هم پسران و هم دختران کروموزوم ایکس خود را از مادر می‌گیرند.



۳. پدر سالم و مادر ناقل دارای پسرانی با احتمال پنجاه درصد کوررنگ و دخترانی ناقل با احتمال پنجاه درصد می‌باشند. زیرا هم پسر و هم دختر یک کروموزوم جنسی ایکس (X) خود را از مادر می‌گیرند و احتمال اینکه این کروموزوم دارای ژن کوررنگی باشد، نیز پنجاه

است (پست ۱۹۶۲، صص ۱۴۶-۱۳۱؛ پیکفورد ۱۹۶۳، صص ۱۰۱-۹۷).
این بیماری فقط در چند گروه ایرانی گزارش شده است (امیرشاهی^۱ ۱۹۸۳؛ لایت من و دیگران^۲ ۱۹۷۰). بنابراین مطالعه حاضر به بررسی این پدیده در شش جمعیت ایرانی پرداخته و نتایج به دست آمده را با نتایج گروه‌های دیگر ایرانی مقایسه کرده و نیز در مورد نظریه "پست" و "پیکفورد" به بحث می‌پردازد.

نظری به جمعیت‌های مورد مطالعه

الف. ترکمن‌ها:

ترکمن‌ها خود را از نسل "اغوذ خان" می‌دانند. شجره‌های زیادی در بین آنها موجود است که همه آنها به "اغوذ خان" می‌رسد (عسکری خانقاه و کمالی ۱۳۷۴، ص ۳۵). گذشته از آن ترکمن‌ها شجره‌ای دارند که در آن نسب آنها از حضرت آدم (ع) تا "اغوذ خان" نیز مشخص شده است (همان، ص ۳۶).

اقوام امروز ترکمن همه از نسل نوه‌های اغوذ خان هستند. شجره کاملی از ترکمن‌های يموت وجود دارد که نسب آنها تا اغوذ خان به درستی در آن مشخص شده است. ترکمن را در قدیم به فارسی و عربی غُز یا غوذ و به ترکی اغوذ می‌گفتند. کلمه ترکمن بعداً جایگزین غُز شد. طبق نظر بهادرخان کلمه ترکمن از واژه "ترک مانند" به معنای کسی که شبیه یک ترک است آمده است^۳ (بهادر خان ۱۸۹۷). میخایلو ف^۴ این واژه را از طریق دیگر تعبیر می‌کند و آن اینکه ترکمن‌ها در جواب فارسی‌زبانان که از آنها می‌پرسیدند کی هستی؟ جواب می‌دادند "ترک من" یعنی من ترک هستم (میخایلو ف ۱۸۹۷). ولی تعبیر مفهوم ترکمن به این سادگی نیست. چنانکه در کتیبه‌های "ارخون" چین نام آنها "توکومونگ"^۵ ذکر شده است و احتمالاً با گذشت زمان تبدیل به ترکمن شده است.*

به طور کلی چنین به نظر می‌رسد که ترکمن‌ها در حدود شش هزار سال پیش در منتهی‌الیه منطقه شمالی دریاچه "ایشیق گل"^۶ در شمال مغولستان زندگی می‌کردند و سپس «به تدریج از

1. Amirshahi

2. Lightman, et al.

3. Bahador Khan

4. Mikhailov

5. Tokomong

بخشهای شمالی مغولستان به طرف جنوب مهاجرت کرده و در قرن ششم میلادی در نزدیکی رودخانه "سیردریا" (سیحون) ساکن شدند و سپس در قرن دهم میلادی به نزدیکی "آمو دریا" (جیحون) و منطقه مرو آمدند. ترکمن‌ها در قرن یازدهم میلادی در مرو ساکن شدند. زیرا در آن زمان مرو بسیار پیشرفت کرده بود (عسکری خانقاه و کمالی، همان، صص ۴۴-۴۳).

ترکمن‌ها به قبال مختلفی تقسیم می‌شوند که دو قبیله اصلی آنها یعنی "یموت" و "گوکلان" و نیز تعدادی از طوایف قبیله "تکه" در ایران سکونت دارند. یموت‌ها در مناطق شرقی دریای مازندران یعنی از منطقه گومیشان تا داشلی برون و مراوه تپه ساکن‌اند. گوکلان‌ها در منطقه گوکلان در نزدیکی گنبدکاووس و نیز در منطقه جرگلان در شمال بجنورد و سرانجام تکه‌ها در جرگلان زندگی می‌کنند. ترکمن‌ها که قبلاً زندگی آنها بر پایه کوچ و دامداری استوار بوده امروزه بیشتر به کشاورزی و یکجانشینی روی آورده‌اند و با توجه به ازدواج درون گروه هستند. هر ترکمن حتی الامکان در گروه و قبیله خود ازدواج می‌کند. ازدواج با غیرترکمن نیز فقط در موارد بسیار نادر بین مرد ترکمن و زن غیرترکمن دیده شده است. ترکمن‌ها اهل سنت و از شاخه حنفی هستند.

ب. قزاق‌ها:

قزاق‌ها نیز از آسیای میانه به ایران مهاجرت کرده‌اند. این گروه کوچک ساکن ایران بعد از انقلاب ۱۹۱۷ شوروی از قزاقستان به ایران آمده و در کنار ترکمن‌ها در مناطق گنبد کاوس، گرگان و بندر ترکمن ساکن شده‌اند. کار اصلی این گروه نیز دامداری و کشاورزی است. این گروه خود به زیرگروه‌های زیادی تقسیم شده‌اند و ازدواج هر فرد در گروه خود انجام نمی‌شود. قزاق‌ها مانند ترکمن‌ها مسلمان حنفی مذهب می‌باشند.

ج. تالش‌ها:

تالش‌ها گروهی دامدار ساکن مناطق کوهستانی گیلان در اطراف شهر تالش و منطقه خلخال هستند. این گروه که افراد آن را مسلمانان اهل سنت و شیعه تشکیل می‌دهند، زمستان را در دشت و تابستان را در کوهپایه‌ها می‌گذرانند و از جهت ازدواج درون گروه‌اند.

د. زرتشتی‌ها:

زرتشتی‌ها بازماندهٔ ایرانیان قدیم یعنی آریاها هستند که بیشتر در تهران، یزد و کرمان ساکن‌اند. کمی بیش از بیست هزار زرتشتی در ایران و صد هزار در هندوستان زندگی می‌کنند. این گروه از لحاظ ازدواج درون گروه می‌باشند و با توجه به جمعیت کم و ازدواج درون گروهی از اهمیت ویژه‌ای در مطالعات انسان‌شناسی و ژنتیک برخوردارند.

نمونه‌برداری و روشهای تحقیق

برای مطالعه حاضر تعداد ۱۰۰۸ نمونه از سه قبیلهٔ ترکمن (یموت، گوکلان و تکه)، قزاق‌ها، تالش‌ها و زرتشتی‌های ساکن تهران انتخاب شد. جدول شماره ۱ تعداد نمونه‌ها برای هر گروه را نشان می‌دهد. فقط در زرتشتی‌ها نمونه‌برداری زنان نیز انجام شده است. تشخیص کوررنگی با روش "ایشی هارا" انجام شد. در این صورت با نشان دادن آزمون "ایشی هارا" به هر نمونه در حالی که نور کافی وجود داشت از او خواسته می‌شد تا اعداد نوشته شده را بخواند. با توجه به جواب او و روش "ایشی هارا" طبقه‌بندی نمونه‌ها به افراد سالم، کوررنگ و کوررنگ کامل انجام شد. مقایسه گروهها با هم با آزمون مجذور کای (χ^2) با فرمول زیر انجام شده است (عسکری خانقاه و کمالی، ۱۳۷۳، ص ۱۷۰).

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

جدول شماره ۱: تعداد نمونه‌ها برای هر گروه در مطالعه حاضر

تعداد نمونه		گروه
زن	مرد	
—	۱۲۴	ترکمن‌های یموت
—	۲۵۰	ترکمن‌های گوکلان
—	۱۱۰	ترکمن‌های تکه
—	۱۰۳	قزاق‌ها
—	۱۰۵	تالش‌ها
۱۸۰	۱۳۶	زرتشتی‌ها

جدول شماره ۲، فراوانی افراد سالم و کوررنگ را در گروههای مورد مطالعه نشان می دهد. چنانکه ملاحظه می شود فراوانی کوررنگی در تمام گروهها بسیار کم است. حداکثر فراوانی این خصوصیت ۴/۰۴ درصد در میان قزاقها و حداقل آن ۱/۸۲ درصد در میان ترکمنهای تکه است. زنان زرتشتی نیز دارای این خصوصیت نیستند. کوررنگ کامل نیز فقط در میان مردان زرتشتی با فراوانی ۰/۷۴ درصد دیده شده است.

جدول شماره ۲: فراوانی کوررنگی در گروههای مطالعه شده

کوررنگ کامل		کوررنگ		جنس	گروه
درصد	تعداد	درصد	تعداد		
-	-	۲/۸	۷	مرد	ترکمنهای گوکلان
-	-	۳/۲۳	۴	مرد	ترکمنهای یموت
-	-	۱/۸۲	۲	مرد	ترکمنهای تکه
-	-	۴/۰۴	۴	مرد	قزاقها
-	-	۳/۸	۴	مرد	تالشها
۰/۷۴	۱	۲/۲۱	۳	مرد	زرتشتیها
-	-	-	-	زن	زرتشتیها

جدول شماره ۳، مقایسه کوررنگی در بین گروههای مورد مطالعه را نشان می دهد. چنانکه ملاحظه می شود، هیچ کدام از ۱۵ مورد تفاوت معنی داری را با هم نشان نمی دهند.

جدول شماره ۳: مقایسه کوررنگی در گروههای مورد مطالعه

درجه آزادی	مقدار معذورکای (χ^2)	گروههای مقایسه شده
۱	۰/۰۵۶	ترکمنهای گوکلان و ترکمنهای یموت
۱	۰/۳۰۳	ترکمنهای گوکلان و ترکمنهای تکه
۱	۰/۲۸۳	ترکمنهای گوکلان و قزاقها
۱	۰/۲۵۰	ترکمنهای گوکلان و تالشها
۱	۰/۰۰۷	ترکمنهای گوکلان و زرتشتیها
۱	۰/۴۶۲	ترکمنهای یموت و ترکمنهای تکه

ادامه جدول شماره ۳: مقایسه کوررنگی در گروههای مورد مطالعه

درجه آزادی	مقدار مجذور کای (χ^2)	گروههای مقایسه شده
۱	۰/۰۷۲	ترکمن‌های یموت و قزاق‌ها
۱	۰/۰۵۷	ترکمن‌های یموت و تالش‌ها
۱	۰/۰۱۸	ترکمن‌های یموت و زرتشتی‌ها
۱	۰/۸۲۷	ترکمن‌های تکه و قزاق‌ها
۱	۰/۷۸۵	ترکمن‌های تکه و تالش‌ها
۱	۰/۳۲۲	ترکمن‌های تکه و زرتشتی‌ها
۱	۰/۰۰۱	تالش‌ها و قزاق‌ها
۱	۰/۱۶۱	تالش‌ها و زرتشتی‌ها
۱	۰/۱۳۹	قزاق‌ها و زرتشتی‌ها

جدول شماره ۴، فراوانی کوررنگی در گروههای ایرانی را که تاکنون برای کوررنگی مطالعه شده‌اند، نشان می‌دهد. چنانکه ملاحظه می‌شود این خصوصیت در زنان هیچ یک از گروههای ایرانی دیده نمی‌شود. کردهای سنندج دارای حداکثر فراوانی این خصوصیت (۱/۸) هستند. ترکهای شیروان (آذری‌های شیروان) نیز دارای فراوانی نسبتاً زیادی هستند (۸/۷). حداقل فراوانی این خصوصیت در ترکمن‌های تکه دیده می‌شود (۱/۸۲). بقیه گروههای ایرانی دارای فراوانی این خصوصیت بین ۲/۵٪ تا ۴/۷۰٪ می‌باشند، مسأله قابل توجه، فراوانی کوررنگی در بین کردهای سنندج و کردهای ارومیه و شیروان است، که در کردهای سنندج بسیار بیش از دو گروه دیگر کرد به چشم می‌خورد.

جدول شماره ۴: فراوانی کوررنگی در گروه‌های ایرانی

منبع	درصد کوررنگی	تعداد نمونه	جنس	گروه
لایت من و دیگران، ۱۹۷۰	۸/۱	۵۰۴	مرد	کردهای سنندج
امیرشاهی، ۱۹۸۳	۲/۵۳	۳۱۶	مرد	مسلمانان تهران
امیرشاهی، ۱۹۸۳	—	۳۳۰	زن	مسلمانان تهران
امیرشاهی، ۱۹۸۳	۳/۰۹	۹۷	مرد	مسلمانان کرمان
امیرشاهی، ۱۹۸۳	—	۴۳	زن	مسلمانان کرمان
امیرشاهی، ۱۹۸۳	۳/۲۸	۶۱	مرد	کردهای ارومیه
امیرشاهی، ۱۹۸۳	—	۹۳	زن	کردهای ارومیه
امیرشاهی، ۱۹۸۳	۴/۶۳	۱۰۸	مرد	کردهای شیروان
امیرشاهی، ۱۹۸۳	—	۳۳	زن	کردهای شیروان
امیرشاهی، ۱۹۸۳	۷/۸	۱۱۸	مرد	ترکهای شیروان
امیرشاهی، ۱۹۸۳	—	۲۸	زن	ترکهای شیروان
امیرشاهی، ۱۹۸۳	۴/۷۰	۸۱	مرد	زرتشتی‌ها
امیرشاهی، ۱۹۸۳	—	۴۸	زن	زرتشتی‌ها
مطالعه حاضر	۲/۸۰	۲۵۰	مرد	ترکمنهای گوکلان
مطالعه حاضر	۳/۲۳	۱۲۴	مرد	ترکمنهای یموت
مطالعه حاضر	۱/۸۲	۱۱۰	مرد	ترکمنهای تکه
مطالعه حاضر	۴/۰۴	۱۰۳	مرد	قزاق‌ها
مطالعه حاضر	۳/۸	۱۰۵	مرد	تالش‌ها
مطالعه حاضر	۲/۹۵	۱۳۶	مرد	زرتشتی‌ها
مطالعه حاضر	—	۱۸۰	زن	زرتشتی‌ها

نتیجه

گروههای ایرانی مطالعه شده در مورد کوررنگی دارای تفاوت‌های فرهنگی، اجتماعی و زیستی چشمگیر هستند. وضع جغرافیایی مناطق سکونت آنها با همدیگر متفاوت بوده و زندگی گروههایی چون ترکمن‌ها و تالش‌ها هنوز بیشتر بر پایه دامداری استوار است. زرتشتی‌ها یک گروه کوچک قومی شهرنشین بوده و بقیه گروهها کم و بیش در قلمرو زندگی دامداری، کشاورزی و شهری قرار می‌گیرند. نتایج به دست آمده در زنان با توجه به فراوانی بسیار کم این خصوصیت در مردان و نیز با توجه به این نکته که کوررنگی خصوصیتی وابسته به جنس است و ژن آن روی کروموزوم جنسی ایکس (X) قرار دارد، غیرقابل انتظار نیست.

اگر نظریه "پست" و "پیکفورد" را در نظر بگیریم، باید تفاوت زیادی در بین این گروهها وجود داشته باشد، در حالی که نتایج به دست آمده عملاً چنین نیستند. کردهای سنندج دارای بیشترین فراوانی کوررنگی هستند، در حالی که احتمال می‌رفت زرتشتی‌های شهرنشین بیشترین فراوانی را نشان دهند. همچنین در بین سه گروه کرد مطالعه شده تفاوت چشمگیری وجود دارد. با توجه به نتایج بالا چه عواملی باعث این تغییرات شده‌اند؟

اکنون کاملاً مشخص شده است که اختلافات زیستی در میان جمعیت‌های مختلف به وسیله عواملی چون جهش، انتخاب طبیعی، رانش وراثتی، مهاجرت و اختلاط به وجود می‌آید. انتخاب طبیعی در تطور و تحول اشکال مختلف زندگی از ساده‌ترین تا پیچیده‌ترین نوع آن یعنی انسان نقش اساسی را به عهده داشته و خواهد داشت. اشکال زندگی که در اکوسیستم و محیط زندگی خود در هر نقطه‌ای از زمان بهتر سازگاری یافته‌اند، آهایی هستند که نسل بعدیشان تعداد بیشتری عضو داشته باشد. افراد می‌میرند و زندگی به وسیله جایگزینی یک نسل به وسیله نسل بعدی ادامه دارد و چون محیط و کلاً اکوسیستم دائماً در حال تغییرند، سازگاری به تمام آنها با تغییراتی در انواع ژنهای آن نوع (خزانه ژن آن جمعیت) همراه است و این تغییرات باعث سازگاری بهتر در محیط می‌شود (کمالی ۱۹۸۲).

در این مورد، چون کوررنگی خصوصیتی است که به وضع معیشتی وابسته است، و در حقیقت اهمیت رنگ در موارد بسیار ضروری را برای انسان نشان می‌دهد، باید در بین گروههای دامدار دارای حداقل فراوانی باشد. این نتیجه در ترکمن‌های تکه صادق است، ولی برای ترکمن‌های یموک، که اکثریت آنها در حال حاضر یکجانشین شده و به کشاورزی پرداخته‌اند،

کمی دور از انتظار است.

البته اجبار ترکمن‌ها به یکجانشینی در دوران رضاشاه شاید گذشته از تغییرات فرهنگی باعث تغییرات زیستی و ژنتیکی شده و در نتیجه عوامل "رانش وراثتی" و "جهش" و یا "انتخاب طبیعی" با احتمال کم تغییرات کمی در ژنهای کوررنگی آنها به وجود آورده باشند. گوکلان‌ها که از دیرباز یکجانشین و کشاورز بوده‌اند فراوانی نسبتاً قابل انتظاری را نشان می‌دهند. گروههای دیگر نیز تا حد زیادی فراوانی کوررنگی شان مورد انتظار بوده و تنها زرتشتی‌ها که بدانها اشاره شد فراوانی کمتری از آنچه انتظار می‌رفت، نشان داده‌اند. ولی وجود یک کوررنگ کامل که در گروههای دیگر دیده نمی‌شود را می‌توان نشانه شهرنشینی زرتشتی‌ها دانست. فراوانی بیش از انتظار کردهای سنندج نیز شاید به خاطر شهرنشینی آنها باشد، هر چند که فراوانی این خصوصیت در کردهای ارومیه و شیروان کمتر از آنهاست، ولی این فراوانی را می‌توان به دلیل مراحل زندگی دامداری - روستانشینی آنها دانست. با توجه به موارد بالا فراوانی کوررنگی در گروههای دیگر نیز قابل انتظار است.

بنابراین، با توجه به بحث بالا، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که نظریه "پست" و "پیکفورد" راجع به فراوانی کوررنگی در گروههای مختلف با توجه به مراحل زندگی درست بوده و گروههایی که در مراحل اولیه زندگی یعنی دامداری قرار دارند معمولاً دارای این خصوصیت نیستند و به تدریج و با توجه به مراحل زندگی کشاورزی - روستانشینی و شهرنشینی فراوانی این خصوصیت بیشتر می‌شود. چنین نتیجه‌ای نیز به وسیله "مالهوترا" و دیگران به دست آمده است (مالهوترا ۱۹۷۴، صص ۱۴۹-۱۴۵).

مآخذ

- عسکری خانقاه، اصغر و محمدشریف کمالی (۱۳۷۳)، انسان‌شناسی خطوط پوستی در جمعیت‌های ایرانی، نامه علوم اجتماعی، شماره ۷، زمستان ۱۳۷۳، ناشر دانشگاه تهران، دانشکده علوم اجتماعی.
- عسکری خانقاه، اصغر و محمدشریف کمالی (۱۳۷۴) ایرانیان ترکمن، پژوهشی در مردم‌شناسی و جمعیت‌شناسی، انتشارات اساطیر، چاپ اول، تهران.
- عسکری خانقاه، اصغر و محمدشریف کمالی (بهار ۱۳۷۲)، انسان‌شناسی زیستی، ج ۱، انتشارات توس، چاپ دوم.
- Amirshahi, P. (1983) *A Serological - Genetic Study of Iranian and Neighbouring Population*, Ph.D Thesis, University of Durham, Durham.
- Bahador Khan, A. (1897) *Genealogy of the Turkmans (in Russian)*, Ashkabad.
- Gates (1926) *Human Genetics*, MacMillan Co.
- Ishihara, S. (1983) *Ishihara,s Tests for Colour Blindness*, Kanehara and Co., B Tokyo.
- Kamali, M. Sharif (1982) Bioanthropology of the People of South Iran, *Indian Journal of Physical Anthropol - human Genetics*. Vol. 8.
- Lightman, S. L. et al. (1970) *The Frequency of P.T.C. Tarters and Males Defective in Colour Vision in a Kurdish Population in Iran*.
- Malhotra, K. C. (1974) *Incidence of Colour Blindness among Four Endogamous Nomadic Groups*, Heredity 32.
- Mikhailov, Y. A. (1900) *Les indigènes de la Province Transcaspien, Paris*.
- Pickford, R. W. (1963) *Matural Selection and Colour Blindness*, The Emgenics Review 55.
- Post, R. H. (1962) *Population Differences in Red and Green Colour Vision Deficiency*, Euqenics Quarterly 9.