

تأثيرات محیط و توارث

نکارش

دکتر محمد علی مولوی

رئیس درمانگاه بخش عفونی بیمارستان بهلوی

اثرات محیط و توارث و روابط آنها در فنوتیپ انسان بحث بسیار شیرینی تشکیل می‌دهد میدانیم که ممکن است آلههائی در بدن یافت شود که تحت شرایط محیط خارجی و یابدون آن بوجود آورنده يك فنوتیپ باشد مثلا ممکن است يك آلل تحت تأثیر محیط خارج نتواند فنوتیپ اصلی خود را ظاهر سازد و بر اثر عامل محیطی بصورت دیگری جلوه‌گری نماید بعبارت دیگر اثر محیط میتواند فنوتیپی را تغییر دهد در این جا سئوالی مطرح میشود که آیا چه اندازه از فنوتیپ يك فرد مربوط بتوارث بوده و چه مقدار آن منوط بتأثیر محیط است؟ البته بدین صورت این سؤال معنی واضحی ندارد چه هیچیک از عیوب فنوتیپی مستقلا نمیتواند بر اثر محیط و یا بر اثر ارث بوجود آمده باشد و امکان ندارد که بتوانیم فنوتیپ يك فرد را بدو کسر تقسیم نموده و بگوئیم یکی در اثر محیط و دیگری در نتیجه ارث ایجاد گردیده است. لذا ناچار باید سؤال بالا را بدین طریق تغییر داد « چه مقدار از اختلافات ظاهری دو فرد مربوطست به اختلاف ارث و تا چه حد آن منوط باختلاف دو محیطی است که آن دو فرد در آن پرورش یافته‌اند؟ »

البته مطالعه در باره این سؤال نشان می‌دهد که وضعیت يك فنوتیپ بطور کلی مشخص نمیشود بلکه جزئی از آن مورد بحث و مذاقه قرار می‌گیرد از طرف دیگر باید دانست که وزن-طول-قد-هیکل و بعضی از اثرات فنوتیپی دیگر يك نفر قابل اندازه‌گیری و قیاس با دیگر است ولی بعضی از خواص اصلی فنوتیپی مثل شخصیت-اخلاق و حالت عمومی حدود معینی ندارد و اختلاف آن با فرد دیگر قابل محاسبه و اندازه‌گیری نیست و اختلاف در هم پیچیده آنها مربوط به فاکتورهای دیگر است. باید دانست که اگر يك عامل محیطی در يك ژنوتیپ تغییری بتواند ایجاد نماید

دلیلی در دست نیست که این عامل در سایر ژنوتیپ ها بهمان نحو تغییراتی پدیدار کند. عبارت دیگر تغییر ژنوتیپ را از روی مشاهده فاكتور محیطی نمیتوان پیش بینی کرد. زیاد نمودن مواد غذایی يك فرد باعث رشد سریع تر و ازدیاد وزن جسمانی وی میشود خواه از لحاظ ژنتیکی نحیف یا فربه آفریده شده باشد مطابق این دلیل تأثیر محیط در ژنوتیپ یکسانست ولی در همه حال چنین نیست اگر به رژیم بدون قند يك ژنوتیپ مبتلا بدیابت مقدری قند اضافه نمائیم تغییراتی در ظاهر وی مشاهده خواهیم کرد که بهیچ وجه با اضافه نمودن قند در غذای يك فرد با ژنوتیپ معمولی نخواهیم دید همچنین تغذیه کودکی که جنساً نسبت بشیر گاو آلرژیک دارد دادن آن موجب بروز علائم و عوارضی میشود که در کودکان دیگری که آلرژیک ندارد هرگز اتفاق نخواهد افتاد از نظر روانشناسی هم این موضوع صادق است چه مردم تحت اثر عوامل خارجی مساوی واکنش های مختلفی نشان میدهند.

پیولژی دو قلوها

بطور تجربی این فکر پیش آمده است که در حیوانات بكمك تجربه میتوان اثر طبیعت (۱) و تغذیه و پرورش (۲) را آنها را با یکدیگر مقایسه نمود. برای اینکار نژادهای مختلفی از حیوانات را که از لحاظ ژنتیکی با یکدیگر اختلافی داشته یا نداشته باشد انتخاب نموده آنها را تحت شرایط معین و در محیطهای متفاوت قرار میدهند در مورد بهائم انتخاب حیواناتیکه از لحاظ شرایط ژنتیکی مساوی یا ایزوژنیک (۳) باشند آسان است و همچنین دست بردن در عوامل محیطی و ایجاد محیطهای مشابه یا مختلف آسانست در حالیکه این امر در انسان اشکال داشته و گاهی امکان ندارد ولی تنها روزنه که از لحاظ مطالعه در این باره در انسان موجود است وجود دو قلوهاست که از لحاظ ژنتیکی ایزوژنیک میباشد و با قرار دادن آنها در شرایط مساوی یا مختلفی از محیط میتوان مسئله محیط و طبیعت را در آنها مورد مذاقه قرار داد و نتیجه گرفت قبل از شروع این مطلب نکات چندی را در باره دو قلو متذکر میشود.

۱- Nature

۲- Nurture

۳- Isogenique

اول بارد در انسان فرانیس گالتون که پسر عموی داروین بود ثابت کرد که با مقابله دو قلوها میتوان عمل طبیعت یارث و تغذیه یا محیط را از هم متمایز نمود و فعلاً طریقه مقایسه و مقابله دو قلوها یک متد علمی بسیار جالب توجهی بشمار میرود .

کثرت دو قلوها در اجتماعات مختلف فرق دارد بزرگترین رقم آن مربوط به بلژیک است که $1/79$ درصد میباشد کوچکترین آن منوط با امریکای جنوبی و مغولها (چین و ژاپون) میباشد که $1/8$ درصد احصائیه برداری شده است . در کشورهای متحده آمریکا در بین سالهای ۲۲-۱۹۳۶ رقم $1/126$ درصد تمام آستنهای دو قلوئی سفید پوستان را تشکیل میدهد که معادل یک زایمان دو قلو در بین $88/6$ زایمان یک قلو است ولی در سیاه پوستان این کشور رقم دو قلو $1/413$ درصد است که معادل یک زایمان دو قلو در $70/7$ زایمان است این آمار در مواردی برداشته شده که از این دو قلوها لا اقل یکی زنده بدنیا آمده و باقیمانده باشد .

بطور کلی از روی آمارها تقریباً نسبت زیر را درباره حاملگی های متعدد مشاهده کرده اند .

آبستنی دو قلو $\frac{1}{85}$ یعنی یک حاملگی دو جنینی روی ۸۵ زایمان ؛

آبستنی سه قلو $\frac{1}{85^2}$ یعنی یک آبستنی سه قلو در میان ۷۲۲۵ زایمان ؛

آبستنی چهار قلو $\frac{1}{85^3}$ یعنی یک آبستنی چهار قلو روی ۶۱۴۱۲۵ زایمان ؛

آبستنی پنج قلو $\frac{1}{85^4}$ یعنی یک آبستنی ۵ قلو روی ۵۲ میلیون آبستنی وجود دارد

بطور کلی از روی ریاضی یک فرمول کلی $\frac{1}{85^m}$ بدست میآید .

دو نوع دو قلو وجود دارد حقیقی و غیر حقیقی .

وینبرگ فرمولی ابداع کرده است که از روی آن میتوان شیوع انواع دو قلو

های منوزیگوت و دی زیگوت را در بین همه دو قلوها پیدا کرد اگر p و q را بترتیب

احتمال وجود افراد ذکور و اناث هنگام تولد فرض کنیم خواهیم داشت :

$$\frac{\text{دو قلوهای که دو جنس مختلف دارند (مذکر و مؤنث)}}{\text{تمام دو قلوهای دو تخمی (دی زیگوت)}} = \frac{2pq}{p^2 + 2pq + q^2} = \frac{2pq}{1}$$

فرمول بالا بدین صورت در میآید : $\frac{\text{دو قلوهای با دو جنس مختلف}}{2pq}$ تعداد دو قلوهای

دو تخمی

ولی چون مجموعه دو قلو عبارت است از دو نوع حقیقی و غیر حقیقی لذا خواهیم داشت

دو قلوهای بادو جنس مختلف - تعداد کلی دو قواها = تعداد دو قلوهای منوزیگوت $2pq$

اگر در فرمول بالا جداگانه یکدفعه تعداد سفید پوستان و یکدفعه سیاه پوستان اتازونی را قرار دهیم مشاهده خواهد شد که چند درصد زایمان دو قلو منوزیگوت در بین تمام زایمانهای دو قلو سفید پوستان عبارت از $34/2$ درصد است و در سیاه پوستان $28/9$ درصد میباشد. عبارت دیگر بین سه زایمان دو قلو یکی از نوع منوزیگوتیک است. برای فهم بیشتر فرمول یاد آور میشویم که در مقابل هر پسر یک دختر زائیده میشود بنا بر این احتمال وجود هر کدام یعنی (۱ و ۲) عبارت از $\frac{1}{4}$ است و موالید زایمانهای دو قلو دی زیگوت یکی از سه صورت زیر است: دو پسر $\uparrow\uparrow_{00}$ ، دو دختر $\uparrow\uparrow_{00}$ یا یکی پسر و یکی دختر $\uparrow\uparrow_{00}$. چون در مجموع آنها تعداد افراد ذکور و اناث مساوی است پس احتمال اینکه دو دختر $\uparrow\uparrow_{00}$ و دو پسر $\uparrow\uparrow_{00}$ هر کدام $\frac{1}{4}$ و احتمال یک پسر و یک دختر $\frac{1}{4}$ است و مجموعه احتمال دو قلوهای مختلف الجنس دی زیگوت برابر دو قلوهای یک جنسی دی زیگوت است پس مجموعه زایمانهای دو تخمی دو برابر زایمانهای مختلف الجنس دو تخمی است.

ارتباط سن مادر و شیوع دو قلوها - سن مادر در پیدایش دو قلوهای حقیقی و غیر حقیقی دخالت دارد از ۱۵-۱۹ و ۳۰-۳۹ سالگی قابلیت بار آوردن افراد دو قلو زیاد میشود، برای دو قلوهای منوزیگوت بطور متوسط و برای دی زیگوتها شدید است پسر، از ۴ سالگی زایمانهای منوزیگوت بهمان نحو اضافه میشود ولی از کثرت دو قلوهای دو تخمی سرعت کم میشود اثر سن مادر بیشتر با تعداد زایمانهای دفعات قبل رابطه دارد بنا بر این این دو کیفیت هر دو مؤثرند این دو عامل هر یک به تنهایی ولی در امتداد هم اثر میکنند (در مورد دی زیگوتها) ولی اثر آنها هر دو در مورد یک تخمی معلوم نیست بچه صورت باشد بهر حال میانگین تعداد زیادی دو قلو یک تخمی $\frac{1}{4}$ میانگین زایمانهای دو قلوهای دو تخمی است ولی دیده میشود که یک مادر جوانتر از ۲۰ سال

برای آوردن دوقلوی حقیقی و غیر حقیقی مساویست .
 در اغلب موارد جنین های دوقلو زودتر بدنیا آمده و با خر نه ماه نمیرسند چون هر دو در محیط رحم زندگی میکنند طبعاً شرایط مرگ و میر آنها زیادتر از آبستنی های عادی است (۲۰-۵۰ درصد) البته از آنجا که تعداد دوقلوهای دوتخمی زیادتر است مرگ و میر اطفال دوقلو در شکم مادر با سن مادر هم بدون ارتباط نیست .
 توارث ایجاد دوقلو - اگر در بین یکدسته خواهر و برادر دوقلو پیداشود احتمال پیدایش دوقلوهای دیگر از همان پدر و مادر زیاد است ؛ چه بسا که يك زن چند مرتبه زایمان دوقلو داشته است در صورتیکه این امر مشاهده نشود خویشاوندان مؤنث این خانم آبستن دوقلو های فراوانتری خواهد داشت همچنین بارآوری يك نوع هم فراوانتر است مثلاً مادرانیکه دوقلو های منوزیگوت بوجود آورده اند هیچگونه تمایلی برای بارآوری انواع دیگر دوقلو نشان نمی دهند در صورتیکه در مادرانیکه دوقلو های دی زیگوت بار آورده اند احتمال زیادی برای پیدایش مجدد زایمان دوقلو موجود است مثل اینکه این افراد استعداد وارث بهتری در این باره دارا میباشند .
 طبق آماریکه در بین ۴۰۰-۵۰۰ نفر عمو و عمه و خاله و دایی از دوقلو هائی که مطالعه شده اند دریافته اند که تا ۶۴/۷ درصد آبستنی های اطفال آنها ممکن است دوقلو باشد و اغلب آنها از نوع دی زیگوت خواهد بود .
 ممکن است در رحم زنی تغییرات ساختمانی ویژه پیداشود که مثلاً باعث ظهور دوتخم شود، در چنین زنی ممکن است اغلب باروریها از نوع دوقلوی دی زیگوتیک باشد چنانکه زنی را حکایت کرده اند که بدون سابقه خانوادگی آبستنی دوقلو تانه پشت (نسل) در اعقاب وی سیزده بار آبستن شده در چهار دفعه اول آبستنی هر بار يك جفت دوقلو ببار آورده (مجموعاً ۸ فرزند دوقلو) ولی از شکم پنجم تا سیزدهم زایمان معمولی و طبیعی بوده است .
 باید دانست که پدر نیز در پیدایش فرزندان دوقلو سهیم است و این امر از تفحص های فامیلی آشکارا میباشند .

تشخیص نوع دوقلوها از نظر شباهت - دوقلوهای منوزیگوت بطور بهت-
آوردی بهم شبیه‌هند .

مسئله محیط و اثرات روی دوقلوها

برای بررسی این مسئله انواع حقیقی دوقلوهای (منوزیگوتها) را انتخاب میکنند و با ازدوی تغییرات فنوتیپی که در بین آنها بوجود پیوسته (هنگام ثابت نگاه داشتن و انتزاع محیط) است استفاده می کنند. بر اثر ایجاد دو محیط مختلف و مشاهده اثر آن بر روی هر یک از این دوقلوها و با بررسی اختلافات محیطی و مقایسه اثر آنها با اثری که در روی یک دوقلوی غیر حقیقی گذاشته تا حدی این موضوع را آشکار میسازد. در تجربیات روی دوقلوهای غیر حقیقی معمولاً برای رفع اشتباه از لحاظ تشابه و غیره دوقلو هائی را که از یک جنس باشند انتخاب میکنند .

از بین خواص برای بررسی اثر محیط معمولاً اختلافات طول قامت - وزن بدن طول سرو عرض سر مورد استفاده قرار میگیرد جدول زیر این مشخصات تغییرات را بخوبی آشکار می سازد .

این تحقیقات در دانشگاه شیکاگو انجام گرفته است ولی در اهالی هلند نیز توانسته اند ثابت کنند که در دوقلوهای حقیقی در ۷۰ درصد موارد اختلافی کمتر از ۱/۹ سانتیمتر و در ۲۴ درصد موارد اختلافی بین ۲-۳/۹ سانتیمتر و در دو درصد اختلاف ۴-۵/۹ و در ۴ درصد اختلافی بین ۶ تا ۷/۹ سانتیمتر وجود دارد .

اختلاف در	دوقلوی حقیقی		دوقلوی کاذب	
	برادران و خواهران	دوقلوهای حقیقی در دو محیط مختلف	در محیط یکسان بدون اختلاف	برادران و خواهران
طول قامت بر حسب سانتیمتر	۱/۷	۴/۴	۴/۵	۱/۸
وزن « پوند »	۴/۱	۱۰	۱۰/۴	۹/۹
طول سر « میلیمتر »	۲/۹	۶/۲	-	۲/۲۰
عرض سر « »	۲/۸	۴/۲	-	۲/۸۵

ارقام بالامیانگین اختلافات بررسی شده است

در جدول فوق الذکر نشان داده میشود که دوقلوهای حقیقی ممکن است از لحاظ

این چهار صفت اختلاف داشته باشند ولی اختلاف آنها در مقابل دو قلوهای غیر حقیقی و برادران و خواهران معمولی کمتر است از طرفی میتوان ثابت کرد که محیط در ایجاد این اختلافات دخالت کامل دارد.

در آمار ذکر شده مقابل رقم هفتاد درصد یک رقم ۳۰-۴۰ درصد مربوط با اختلاف کمتر از ۱/۹ سانتیمتر در مورد برادران و خواهران و دو قلوهای غیر حقیقی دیده میشود و بقیه بیشتر اختلاف داشته اند.

جدول فوق بخوبی نشان میدهد دسته خواهران و برادران مطالعه شده از لحاظ آماری تقریباً شباهت تامی با دو قلوهای غیر حقیقی دارند و بنابراین نشان داده میشود که سهمیه ارثی ژنی هر یک از دو قلوهای غیر حقیقی نظیر دو برادر و خواهر معمولی است از بررسی ارقام و احصائیه بالا میتوان نتیجه گرفت که وزن بدن بر خلاف سه صفت دیگر تابع شرایط ارثی نیست و صفتی است که بر حسب خصوصیات محیط ممکن است کم و زیاد شود زیرا رقم ۹/۹ پوند میانگین اختلافات مابین دو قلوهای حقیقی که در دو محیط مختلف پرورش یافته اند نشان میدهد که تا چه حد محیط در آن دخالت دارد زیرا اختلاف این دو قلوها با دو محیط مختلف مشابه اختلاف دو قلوهای غیر حقیقی است که در یک محیط پرورش یافته اند و بنابراین اثر محیط در اینجا با اندازه اثر توارث شده است.

این خاصیت در سه صفت دیگر یعنی طول قامت و سرو عرض و پهنای جبهه مشهود نیست بنابراین میتوان این سه خاصیت را تا حدی موروثی دانست.

صفات فیزیولوژیک دو قلوها - در بین صفات فیزیولوژیکی که جهت توافق (۱) و یا عدم توافق (۲) در بین دو قلوهای حقیقی و غیر حقیقی مورد مطالعه قرار گرفته اند عبارتند از:

اندازه فشار خون و تعداد ضربانات نبض که نتیجه آن بدین قرار بوده است:

در دو قلوهای حقیقی بترتیب در ۰/۶۲ و ۰/۰۵۶ از موارد موافقت در فشار خون و قرعات

نبض موجود بوده است در حالی که در دو قلوهای غیر حقیقی قضیه درست برعکس است لذا در ایجاد فشار خون و تعداد قرعات نبض بدون دخالت نمیباشد. توضیح این که در این موارد شرایط محیط یکسان در نظر گرفته شده است.

بعلاوه مطالعات در روی ۱۱۲ دو قلووی حقیقی نشان داده که حداکثر اختلاف در فشار خون ۵/۱ میلیمتر جیوه است این رقم در مورد ۸۲ دو قلووی غیر حقیقی مطابق ۸/۱ میلیمتر جیوه میباشد.

شروع بلوغ یعنی پیدایش اولین قاعدگی در سنین عمر و سال ظهور آن علامت فیزیولوژیکی دیگری است که برای این منظور مورد مطالعه قرار گرفته و ارقامی که از آن بدست آمده جالب توجه میباشد.

بطوریکه در جدول زیر مشاهده میشود در مورد دو خواهر دو قلووی حقیقی اختلاف از لحاظ زمان ناچیز است در دو قلووی غیر حقیقی این اختلاف کمی بیشتر است. بین دو خواهر تنی، بین مادر و دختر، بین دو زن از یک خانواده و بین دو زن غیر منسوب این اختلافات طوری بیشتر میشود که اثر محیط را نیز در بروز آن ثابت میکنند.

اختلاف	نوع ارتباط خویشاوندی	تعداد جنتهای مطالعه شده
۲/۸	دو قلوهای حقیقی	۵۱
۱۲	« غیر حقیقی	۴۷
۱۲/۹	دو خواهر	۱۴۵
۱۸/۴	مادر و دختر	۱۲۰
۱۸/۶	دو زن غیر منسوب	۱۲۰

فعالیت های دستگاه پسیکوموتور - از بین اعمال این دستگاه بعضی کارها مثل قدرت پرش ارتفاع - زمان آغاز و شروع به نشستن در کودکی و زمان شروع برآوردن مورد مطالعه قرار گرفته است که در جدول زیر بخوبی منعکس میباشد.

جدول اول که در ۱۹۳۴ در کشورهای متحده شوروی گرفته شده بر حسب سانتیمتر

اختلاف قدرت پرش رانشان میدهد ولی متأسفانه تعداد اطفال بانداز کافی نیست که بتوان درباره آن اظهار نظر دقیق کرد.

شماره	اختلاف بین دو فرد دو قلوبی حقیقی	اختلاف دو فرد دو قلوبی غیر حقیقی
۱	۵	۱۰
۲	۰	۰
۳	۲	۱۰
۴	۰	۱۰
۵	-	۸
میانگین	۱/۷۵	۷/۶

در جدول دوم شروع براه افتادن نمایش داده شده که از دو آماریکی در آلمان و دیگری از اطفال شوروی تنظیم شده است (ردیف آخر جدول مربوط بشوروی است).

شرح	نوع دو قلوبها	درصد		تعداد جفت دو قلوب های مطالعه شده
		توافق	عدم توافق	
زمان شروع به نشستن	در دو قلوبی حقیقی	۸۲	۱۸	۶۳
	دو قلوبی غیر حقیقی	۷۶	۲۴	۵۹
شروع براه افتادن (آلمان)	دو قلوبی حقیقی	۶۹	۳۱	۳۹
	دو قلوبی غیر حقیقی	۳۵	۶۵	۳۱
شروع براه افتادن (در شوروی)	حقیقی	۶۷	۳۳	۹۷
	غیر حقیقی	۳۰	۷۰	۹۷

چنانکه دیده میشود آمار این دو کشور باهم موافق است.

حالات مرضی - در این جا آمارهایی جلب توجه می کند و بخوبی نشان میدهد که توافق در بین دو قلوبها برای ابتلاء بیک مرض موجود است یعنی چگونه وقتی

یکی از این دو قلوها مبتلا بیک بیماری مثلاً سرخک میشود دیگری هم پس از مدت کمی بدن مرض دوچار میگردد، البته در اینجامنظور این نیست که این بیماریها ارثی نشان داده شود بلکه حساسیت ویژه بدن بآنها شاید يك حالت ارثی باشد که در يك دو قلوئی حقیقی بصورت یکنواخت بهر دو برسد در صورتیکه درد قلوهای غیر حقیقی بيك نحو بارت نرسیده باشد آمار مربوط به منخملك بمناسبت کافی نبودن رقه‌های دو قلوهای مطالعه شده برای اظهار نظر دقیق کافی نیست.

در مورد سل این موضوع جالب توجه است زیرا ۶۵ درصد درد قلوئی حقیقی موافق ولی درد قلوئی کاذب فقط ۲۵ درصد موافق است از طرفی در بیماران دیده شده که اگر یکی از دو قلوهای حقیقی سل کلیه را آزرده باشد در دیگری نیز همان کلیه آسیب دیده است و اگر مثلاً در یکی لوب فوقانی طرف راست آزارهای سلی دیده شده در دیگری نیز در همان لب فوقانی راست آزار سلی دیده میشود با در نظر گرفتن این نکات دیده میشود که توافق تا چه حد در دو قلوهای حقیقی قابل انطباق بوده است.

در مورد سرطان آمار بيشماری نشان میدهد که تا حدی توارث در این بیماری دخالت دارد چه درد قلوهای حقیقی دیده‌اند که نه تنها پس از ابتلا، یکی باین مرض دیگری نیز مبتلا میشود بلکه گاهی دیده شده است که اگر یکی از دو قلوهای حقیقی مثلاً سرطان پستان داشته دیگری نیز در فاصله کوتاهی مبتلا بسرطان پستان میشود. آماریکه ذیلا درج میشود بسال ۱۹۴۰ در آمریکا برداشته شده است که شامل دو قسمت میباشد:

الف) عدم توافق (+ -) یا توافق (+ +) در يك جفت دو قلو که بیماری در يك نقطه از بدن (بصورت غیر مشخص) ظاهر ساخته یا نساخته‌اند.

ب) عبارت از توافق یا عدم آن در مورد بروز همان بیماری در همان نقطه و عضو از بدن است.

دو قلوهای حقیقی (۶۲ جفت)		دو قلوهای غیر حقیقی (۲۷ جفت)	
توافق	عدم توافق	توافق	عدم توافق
۶۱/۳ (الف)	۳۸/۷	۴۴/۴	۵۵/۶
۵۸ (ب)	۴۲	۲۴/۲	۷۶/۸

محدودیت بررسی دو قلوها - چنانکه از مقایسه و مطالعات بالا دیدیم بر اثر مقایسه دو قلوهای حقیقی و غیر حقیقی اختلافاتی مشاهده میشود و بطور کلی معلوم نمیشود تا چه حد مربوط به عوامل ارثی و تا چه اندازه منوط به عناصر محیطی میباشد لذا بررسی ساده دو قلوها از روی آمار نشان میدهد که محدودیتی در مشخصات اختلافات موجود است که باید با بررسی‌های دقیق‌تر آنرا از بین برد و دریافت که چه مقدار از آنها ارثی و چه مقدار محیطی است.

روی هم رفته استنباط میشود که دو قلوهای حقیقی از لحاظ توارث یکسان بهره برده‌اند و سهمیه ارثی هر دو از مجموعه ژنهای پدر و مادری نه تنها مساوی است بلکه یکسان و همانند میباشد و اغلب باشباهت کاملی این دو فرد بدنیا می‌آیند در صورتیکه بهره ارثی دو قلوهای غیر حقیقی مثل بهره ارثی دو برادر و خواهر تثنی است که در آلمان بدنیا نیامده باشند از طرف دیگر معلوم میشود که برخی از صفات فیزیولوژیک و پاتولوژیک موجودند که در بین دو قلوهای حقیقی اختلاف کمی داشته در حالیکه در میان غیر حقیقی‌ها اختلاف بیشتری دارند.

از روی این دو اصل میتوان نتیجه گرفت که اگر محیط برای هر دو نوع دو قلو یکی در نظر گرفته شده باشد اختلاف بین دو فرد دو قلو حقیقی از لحاظ انجام یک کار فکری یا جسمی یا در باره یک صفت فیزیولوژیک یا پاتولوژیک مربوط است باثریکه محیط در روی آن دو ایجاد کرده است یعنی تأثیر محیط در روی این دو فرد ایزوژنیک باعث شده است که اختلافات فوق‌الذکر ظاهر شود اما اختلاف زیادتر و جالب‌تر در دو قلوهای غیر حقیقی اولاً مربوط است باثر دو گانه همان محیط در روی آنها ثانیاً مربوط

باختلاف نامساوی خلقت و بهره‌ارنی آنهاست بنابراین اگر اختلاف دو قلوبی حقیقی را در اختلاف دو قلوبی غیر حقیقی کسر نمائیم اثر نسبی اثر بدست می‌آید در حالیکه اثر نسبی محیط عبارتست از همان اختلاف دو قلوبی حقیقی لذا این کسر صادق خواهد بود:

$$\frac{\text{اختلاف دو قلوبی حقیقی} - \text{اختلاف دو قلوبی غیر حقیقی}}{\text{اختلاف دو قلوبی حقیقی}} = \frac{\text{اثر محیط}}{\text{اثر اثر}}$$

در این جاسئوالی پیش می‌آید که آیا اثر محیط در هر دو دو قلوبی یکنواخت است یعنی در هر دو بیک نحو تأثیر میکند؟ قدر مسلم این است که واکنش این دو نوع دو قلوبی در برابر محیط یکسان نیست یعنی همانطوریکه محیط میتواند دو قلوبی حقیقی را حتی نسبت به واکنش در مقابل خود یکسان جلوه دهد در دو قلوبی غیر حقیقی نمیتواند اینکار را بکند ممکن است یکی را تحت تأثیر قرار بدهد و یکی را ندهد، در روی یکی کم و در روی دیگری بیشتر تأثیر کند بخوبی دیده شده است که اگر دو قلوبی حقیقی یکی جسماً قوی و علاقه‌مند به فعالیت‌های عضلانی و جسمانی باشد دیگری نیز همینطور خواهد بود اگر یکی ضعیف و از لحاظ جسمانی غیر فعال باشد دومی ضعیف و غیر فعال است اگر یکی از دو قلوبی حقیقی راغب به فعالیت‌های اجتماعی، تماس و معاشرت با مردم داشته و دوستان و مصاحبین زیاد جمع آوری کند دومی هم همین صفات را دارا خواهد بود.

در صورتیکه در بین دو قلوبی غیر حقیقی ممکن است دو تیپ مختلف با اخلاق متفاوت وجود داشته باشد.

از مطالب گذشته چنین نتیجه می‌گیریم که بطور مسلم توارث و محیط هر دو در پدید آوردن صفات و خصوصیات افراد مؤثر است ولی یک نسبت و تناسب مشخصی هنوز نتوانسته‌اند معین نمایند که حدود تأثیر هر یک از این دو عامل را بما نشان دهد و مباحثات فراوانی در اطراف آن شده است که ما خلاصه آنرا متذکر گردیدیم.

اختلالات روانی - در بین اختلالات روانی شیزوفرنی از همه شایع‌تر است و در بین ۲۰-۳۰ سالگی زیاد دیده میشود بهمین جهت آنرا جنون پیش‌رس مینامند (۱)

بتدریج مرض شدت یافته و منجر بزوال عقل و جنون کامل میشود این مرض اگر در خاندانی پیداشود احتمال زیادی برای سایر افراد خانواد موجود است که بدان مبتلا گردند جدول زیر از آمریکا و لوگزامبورگ آلمان تهیه شده شیوع شیزوفرنی را در بین دو قلوهای حقیقی و غیر حقیقی نشان میدهد.

دو قلوهای کاذب		دو قلوهای حقیقی		
عدم توافق	توافق	عدم توافق	توافق	
۳۷	--	۷	۱۴	لوگزامبورگ آلمان
۴۳	۱۰	۱۳	۲۸	کشورهای متحده آمریکا . . .
۸۹	۱۱	۳۲	۶۸	جمع درصد

برخی عقیده دارند علت این توافق در جداول بالا در پیدایش شیزوفرنی یا حالات مشابه در فامیل وجود آب و هوای نامساعد محیطی است که در همه فامیل تأثیر میکند ولی با در نظر گرفتن جدول مربوط بدو قلوها و ارقام مذکور بعید بنظر میرسد که این ارقام بر اثر علت محیطی باشد.

مانی، ملانکولی و جنایت - باید اذعان نمود که عوامل ارثی میتواند یک نفر را بیشتر یا کمتر برای ارتکاب جرم و جنایت آماده کند مطالعه جدول زیر که در کشور های مختلف از دو قلوها برداشته شده این نظریه را تأیید و ثابت میکند.

دو قلوهای کاذب		دو قلوهای حقیقی		کشورها
عدم توافق	توافق	عدم توافق	توافق	
۱۵	۲	۳	۱۰	آلمان
۲۱	۶	۱۰	۳۵	ایالات آمریکا
۵	۰	۰	۴	هلند
۲۰	۲۳	۱۱	۲۰	آلمان
۱۲	۷	۷	۱۱	آلمان
۶۶	۳۸	۲۸	۷۲	جمع درصد

ممکن است تصور کرد که وجود عوامل مشترک محیطی برای دو قلوهای حقیقی باعث میشود که اثر آنها روی این دو قلوها یکنواخت گردیده باعث ظهور جرمهای

مشابه شود ولی یکنواخت بودن محیط در مورد دو قلوبهای غیر حقیقی نیز موجود است پس چرا این امر دیده نمیشود؟ در هر حال چه بسا دو قلوبهای حقیقی که از یکدیگر منتزع بوده هر یک در محیط جدا گانه زندگی میکردند و اعمال جنائی مشابه از آنان سرزده است و چه بسا دو قلوبهای غیر حقیقی که حتی در مجاورت یکدیگر میزیسته سیرتی دو گانه و مخالف از این نظر یافته اند.

ذکات و هوش - چون هوش هر کس بدون تردید هم بر اثر یک توارث ویژه یعنی عوامل ژنتیکی ایجاد شده و هم بر اثر عوامل و فاکتورهای محیطی پرورش یافته زیاد میشود بنابراین از آزمایشهای هوشی برای پی بردن باثر محیط وارث در مورد دو قلوبها استفاده می کنند و با آن مقدار هوش دو قلوبهای حقیقی و غیر حقیقی را که مجاور یا مجزا از یکدیگر در محیطهای یکسان یا مختلف پرورش یافته اند می سنجند قبل از شروع این مطلب ابتدا از ضعف قوای دماغی و رابطه آن با ارث گفتگو مینمائیم هوش درجات مختلف دارد که حد تحتانی و اقل آن را حماقت (۱) می نامند بالاتر از این دسته افرادی وجود دارند که قادر بانجام امور روزمره و عادی خود نیستند و احتیاج به آموزشگاه و دارالتأدیب های مخصوص دارند که نگاهداری بشوند این اشخاص از لحاظ قوای دماغی ضعیف اند (۲) این دسته از مردم در اجتماعات غربی تا چند درصد وجود دارد اگر چه در وجود آمدن اینگونه افراد آزارهای مختلف در دوره ۹ ماهه داخل رحمی و همچنین عوارض موقع وضع حمل و فرسپس و غیره ممکن است علت اصلی ظهور آن باشد ولی یک دسته علل ژنوتیپی هم برای این مرض ذکر شده است اگر این کیفیت را بتوان در بین دو قلوبها مورد مطالعه قرار داد و سیله خوبی برای تحقیق این مسئله مهم خواهد بود زیرا ژنوتیپ در آنها مساویست آمارهای زیادی تا کنون گرد آورده اند که یکی از آنها را در جدول زیر درج مینمائیم.

توافق کلی در این جدول در مورد دو قلوبهای حقیقی و توافق مختصر در مورد دو قلوبهای غیر حقیقی و عدم توافق واضح در بین خواهران و برادران وجود دارد.

Authors	دو قلوهای حقیقی (تعداد کلی)		دو قلوهای غیر حقیقی (تعداد کلی)		برادران و خواهران (درصد)
	توافق	عدم توافق	توافق	عدم توافق	
آمریکا (۱۹۳۱) (روزانوف-پلاذت)	۱۱۵	۱۱	۴۲	۵۱	۸۴
آلمان (۱۹۳۹) یودا (yuda)	۶۰	—	۷۶	۵۳	—

چنانکه ملاحظه میشود احصائیه گودا (۱) در آلمان در مورد ۶۰ دو قلووی حقیقی نشان میدهد که بدون استثناء همگی مبتلا به ضعف قوای دماغی بوده اند.

البته اختلافات محیط قبل از تولد (عوامل داخل رحمی) نیز در ضعف عقلانی و قوای دماغی مؤثر است ولی معلوم نیست این تأثیر تا چه باشد و این امر را سایر ارقام جدول در باره دو قلوهای غیر حقیقی آشکار میکند.

برای اینکه اثرات بیشتر معلوم شود جدول دیگری از سمیت (۲) را که از دانمارک احصائیه گرفته است درج مینمائیم در این آمار وی سعی کرده است که حتی الامکان اثر محیط را که در ایجاد ضعف قوای دماغی وجود دارد حذف کند در این جا بخوبی اثرات توارث آشکار میگردد.

توافق	حقیقی		غیر حقیقی	
	توافق	عدم توافق	توافق	عدم توافق
۱۴	۱	۱	۱	۱۴

صفات و خواص روانی - فریمان و چند نفر مؤلف دیگر دو جفت دو قلووی حقیقی پسر بدست آوردند که از بدو تولد از یکدیگر جدا شده و در دو محیط مختلف پرورش یافته بودند در این افراد خواص روانی مورد مطالعه قرار گرفت و منحنی زندگی روانی آنها را ترسیم کردند که ماذیلا نقل خواهیم کرد این منحنی نشان میدهد که خواص روانی این دو فرد موازی هم (در یک جفت) سیر کرده و موفقیت های تحصیلی و آموزش آنها مشابه هم بوده و بمقامات مشابهی نائل آمده اند (فرید - ادوری) ولی برعکس در یک جفت دیگر این دو قلوها تضادهای اخلاقی و روانی در زندگی آنها دیده

میشده است یکی ازدو ولگرد بوده (ریس) و چندبار تحت تعقیب جزائی قرار میگردد در صورتیکه دیگری (جیمس) شغل مناسب و دائمی بدست آورده بود. اگرچه نتایج حاصله از امتحانات مانند نتیجه آزمایشهای هوشی و بررسی آن درد و قلوها نتیجه مهمی نمیدهد ولی میتوان ادعا کرد بررسی تواریخ انفرادی مردم گاهی مشابهت جالبی را در شخصیت دو قلوهای حقیقی نشان می دهد حتی اگر از یکدیگر جدا شده باشند. در جدول صفحه ۷۵۳ نتیجه اختلافات دو قلوها را در پیشرفتهای اجتماعی و تحصیلی ذکر کرده و تفاوت اختلاف محیطی را خاطر نشان می نمائیم.

اختلافات محیطی در مورد پیشرفتهای تحصیلی و اجتماعی بر حسب شماره در این جدول در نظر گرفته شده و بر هر يك از آنها حداکثر تا ۵ معین کرده اند.

اطفال رضاعی

اطفال رضاعی را نیز ممکن است برای مطالعه اثرات محیط تحت بررسی قرار داد چه اغلب در يك شیرخوار گاه تحت نظریك عده ویژه رشد و نمو می کنند و محیط اولیه زندگی آنان یکسان است اگر يك عده طفل را در نظر گرفته و گروهی را که از لحاظ ژنتیکی مشابه بوده اند مجزا کنیم و در میان آن يك عده مخصوص را در شیرخوار گاه معینی پرورش دهیم اثر وجود محیط یکسان سالهای اول زندگی یا شیرخوار گاه را در آنها میتوان مطالعه کرد.

البته در بین اطفال معمولی بسیار مشکل است تعدادی را پیدا کرد که در يك محیط شیرخوارگی و احدی پرورش داده شده باشند، زیرا هر طبقه بر حسب وضعیت اقتصادی طفل خود را در محل مخصوص قرار میدهد.

آماري از شيكاگو نشان میدهد که تاچه حد وجود یا عدم مشابهت بین اطفال رضاعی و محیط یا پدر و مادرشان موجود است در این آمار شیرخوار گاه پاره بسته دسته عالی، متوسط و کوچک تقسیم کرده اند در این سه دسته شیرخوار گاه هوش اطفال

تعداد موارد بررسی شده دوقلو های حقیقی	جنس	سال جدا کردن دو قلو های حقیقی	سال انجام مشاهدات از دوقلوها	اختلافات محیطی		
				۳- پیشرفت های اجتماعی	۴- درمورد پیشرفت های حاصله از تحصیل	۱- در سال های تحصیلی
۱۱	O +	۱۸ ماهه	۳۵	۲۵	۳۷	۱۴
۲	O +	« ۱۸	۲۷	۱۴	۳۲	۱۵
۱۸	O ↗	یکساله	۲۷	۳۱	۲۸	۴
۴	O +	۲ ماهه	۲۹	۱۵	۲۲	۴
۱۲	O +	« ۱۸	۲۹	۱۳	۱۹	۵
۱	O ↗	«	۱۹	۲۷	۱۵	۱
۱۷	O +	دوساله	۱۴	۱۵	۱۵	۰
۸	O ↗	۳ ماهه	۱۵	۳۲	۱۴	۱
۳	O +	« ۲	۲۳	۱۵	۱۲	۱
۱۴	O +	« ۶	۳۹	۱۵	۱۲	۰
۵	O ↗	« ۱۴	۳۸	۲۶	۱۱	۱
۱۳	O +	« ۱	۱۹	۱۳	۱۱	۰
۱۰	O +	یکساله	۱۲	۱۵	۱۰	۱
۱۵	O ↗	«	۲۶	۷	۹	۲
۷	O ↗	۱ ماهه	۱۳	۲۷	۹	۰

تعداد مورد بررسی شده دو قلوبهای حقیقی	جنس	سال جدا کردن دو قلوبهای حقیقی	سال انجام مشاهدات از دو قلوبها	اختلافات محیطی		
				۳- پیشرفتهای اجتماعی	۲- درمورد پیشرفتهای حاصله از تحصیل	۱- در سالهای تحصیلی
۱۹	0 +	۶ ساله	۴۱	۰	۹	۱۴
۱۶	0 +	۲ «	۱۱	۰	۸	۱۲
۶	0 +	۳ «	۵۹	۰	۷	۱۰
۹	0 ↗	یکماهه	۱۹	۰	۷	۱۴
مولر	0 +	«	۳۰	۹	۴	۴
گاردر	0 +	«	۱۹	۰	۲	۴
ساندک	0 ↗	«	۲۰	۰	۴	۴

مربوطه را با تست‌های مختلف امتحان نموده و برای هر تست پوان (درجه) مخصوص داده‌اند نتیجه زیر بدست آمده است :

۵ نفر طفل رضاعی در شیرخوار گاه عالی دارای میانگینی با اندازه ۱۱۲ پوان شده‌اند
 « « « « « متوسط « « « « « ۱۰۵ « « « « «
 « « « « « کوچک « « « « « ۹۶ « « « « «

ارقام فوق اثر تغذیه را در سالهای اول در طفل نشان میدهد .

در زیر آماری را درج میکنیم که از بین اطفال حقیقی و اطفال رضاعی يك دسته

افراد مشخص گرفته شده است و ارتباط آنها با شغل و مهارت پدر در انجام امور مربوطه

دیده میشود .

مشغله پدر این اطفال	اطفال رضاعی تربیت شده تعداد امتیازات شماره	اطفال حقیقی تعداد امتیازات شماره
مشاغل آزاد	۴۳	۴۰
اداره امور تجارتي	۳۸	۴۲
نویسنده گی و تجارت ماهرانه (متخصص)	۴۴	۴۳
نیمه ماهر (کارگران نیمه (متخصص)	۴۵	۴۶
ناماهر (بنا و عمله و غیره)	۲۴	۲۳

خلاصه و نتیجه - باید دانست که ارث و محیط دو عامل مشترک هستند که هر

دو در فرد مؤثرند .

خواص روانی - قوه تفکر و اعمال فکری و امور مشابه زائیده توارث و محیط،

هر دو میباشد بهیچ وجه حدی موجود نیست که بتوان یکی را از دیگری مجزا نمود .

باید توجه داشت که گروهی در روی تأثیرات محیط روی افراد زحمات زیادی کشیده

و نتیجه جالبی بدست آورده اند و خواسته اند اثرات توارث را نادیده و بی اهمیت بگیرند

و یا برعکس دسته در تأثیرات توارث افراد کار کرده و محیط را فراموش کرده اند

مطالعات و جزئیات مذکور به خوبی نشان داد که این هر دو عامل (ارث و محیط) در

افراد دخیل میباشد .

ماخذ اکتساب

(۱) کتاب توارث سترن (۱) ۱۹۴۸

(۲) « ژنتیک طبیی پروفیسور لامی (۲) (استاد ژنتیک پاریس) ۱۹۵۲

(۳) درس مدرسه علوم پاریس (۳) ۱۹۵۲