

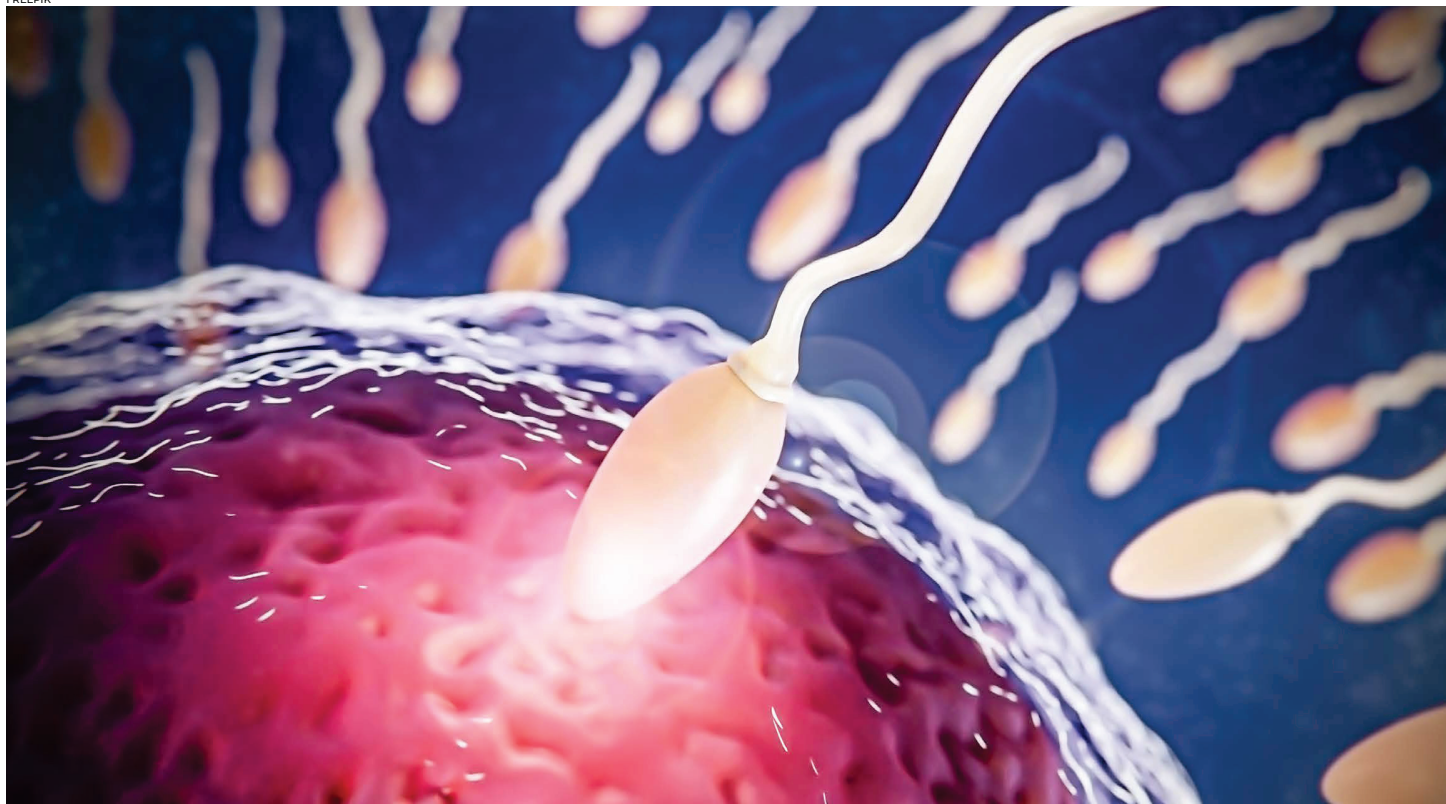
Artbildningsmekanism 6

Rekombination

Av Göran Schmidt

Av de 46 kromosomer som finns i alla våra celler¹ är två könskromosomer (XX hos kvinnor och XY hos män), medan de resterande 44 kallas *autosomer*. 22 av dem (plus en könskromosom) har vi fått av vår pappa och lika många från vår mamma.

FREPIK



När det bildas spermier i en mans testiklar (med början vid puberteten) och äggceller i en kvinnas äggstockar (det sker redan i samband med födseln) så kommer – något förenklat – 23 av kromosomerna att vandra åt ena hållet och 23 åt det andra hållet till de blivande könscellerna. Den här processen kallas meios eller reduktionsdelning (därför att kromosomantalet reduceras/minskas till hälften).

Det innebär att i genomsnitt hälften av de autosomer som hamnar i en mans spermier kommer från hans mamma och hälften från hans pappa. Och samma sak gäller för de kromosomer som hamnar i en kvinnas äggceller.

Om detta vore hela sanningen skulle variationen inom människosläktet vara oerhört mycket mindre än den är i verkligheten.

Så här ligger det till: Omedelbart innan de 23 kromosomerna vandrar åt sina respektive håll till de blivande könscellerna sker det som kallas *överkorsning*. Då utbyter autosomernas "armar" delar av DNA med varandra. Bildligt talat – om de 22 av autosomerna som man ärvt av sin mamma varit blå och de man ärvt av sin pappa varit röda så skulle de 22 autosomer som nu hamnar i äggen (eller spermier) inte längre att vara helblå eller helröda, utan de blå skulle innehålla avsnitt av rött och de röda avsnitt av blått.

Båda dessa mekanismer bidrar till att anlag (alleler) hamnar i nya kombinationer i den nya generationen av individer. Genetiker kallar detta *rekombination*.² Det är ett samlingsbegrepp för ett antal variationsskapande mekanismer som innebär att sannolikheten är så låg att den i praktiken är obefintlig att det någon gång skulle födas en person med identiskt DNA som någon annan levande eller död person.

TECKEN PÅ DESIGN

Utifrån det evolutionära perspektivet är inte bara mutationer utan även alla former av rekombination rent slumpmässiga processer. Men det faktum att alla rekombinationsmekanismer förefaller mycket och specifikt komplexa och att de skapar variation under cellens kontroll pekar mot design.

Rekombination utgör en integrerad del av själva fortplantningsmekanismen, vars funktion är kritisk för en arts överlevnad. Utifrån designperspektivet är det förväntat att mutationer som sker utanför cellens kontroll i gener som rör fortplantningssystemen med största sannolikhet är nedbrytande till sin karaktär och därmed i princip är förutbestämda att bortselekteras (via infertilitet).

ARTBILDNING

Rekombinationsmekanismerna är intressanta ur artbildnings-synpunkt eftersom det finns evidens för att miljöfaktorer kan påverka rekombinationshändelserna på ändamålsenliga sätt. Fenomenet kallas *meiotisk drift* och innebär att vissa alleler eller genetiska element kan snedvrider den till synes slumpmässiga fördelningen som beskrivits ovan så att vissa av dem blir överrepresenterade i avkomman i stället för att följa Mendels lagar om lika sannolikhet för överföring av alleler. Det antyder en designad mekanism – *meiotisk styrning* – som Gud lagt ner i de slag av organismer som Han en gång skapade.

REKOMBINATION SOM EVIDENS FÖR EN UNG MÄNSKLIGHET

Det finns en annan mycket spännande aspekt som ligger lite utanför ramen för den här artikeln, men som ändå är värd att omnämna. Det är att de rekombinationshändelser som ledde till "blå" avsnitt i de "röda" kromosomerna och tvärt om leder till att kromosomerna blir alltmer lika lapptäcken för varje ny generation.³ Om denna process skulle ha pågått under hundratusentals år hade människans kromosomer idag bildligt talat varit rent "lila". Så är inte fallet – det man ser är tydliga mosaiker av blått och rött som på vetenskapligt språk benämns "haplotyper". Det är ett i raden av evidens för att mänskligheten är ung – den förste Adams DNA är till förvånansvärt stor del intakt i nutidens mänsklighet.

NOTER

1. Undantagen är de röda blodcellerna som helt saknar DNA och könsceller (gameter, dvs spermier och äggceller) som innehåller 23.
2. Förutom klassisk rekombination (överkorsning) bidrar även en relativt nyupptäckt mekanism som kallas genkonvertering till variationen. Den har vissa likheter med överkorsning.
3. Hastigheten med vilken detta sker är ungefär två rekombinationer per kromosom och generation.