

KALITIM FAKTÖRLERİNİN FONKSİYONU

Melekper ÖKTAY

(İst. Üniv. Fen Fak. Zooloji Kürsüsü)

Sayın Başkan, Sayın Kongre Üyeleri,

Modern genetik bugün modern biyologinin temel bilimi haline gelmiştir. Bunun sebebi son senelerde süratle gelişen gen yapısı ve gen fonksiyonu hakkındaki araştırmaların, canlı varlığın ana problemlerini içine almasıdır. Genetik elindeki bugünkü imkânlarla insanların asırlardan beri merak ettikleri bir konuyu, canlılığın sırrını tamamen açıklayacak en mühim ip uçlarını vermek yolundadır.

Kalıtılal maddenin yapısı hakkında bugün bildiklerimizi benden evvel konuşan arkadaşımız hülâsa etti. Bende şimdi gen fonksiyonu ile ilgili bilgileri kısaca belirtmeye çalışacağım.

Genler dediğimiz kalıtım amillerinin birbirinden farklı iki fonksiyonu vardır :

1— Bir canlı hücre veya canlı organizmanın bütün vasıflarının teşekkülünde primer rol oynar ve ferdi hayat esnasında bütün hayatsal olayların cereyan edebilmesi için ilk emri verir.

2— Canlı hücre veya canlı organizmanın bütün özelliklerinin yeni canlı hücre veya canlı organizmaya aktarılmasını sağlar.

Evvelâ genlerin birinci fonksiyonu üzerinde duralım. Bir canlı ister tek bir hücre ister tek hücreli bir organizma isterse çok hücreli bir organizma olsun, o canlının kendine has özellikleri vardır. Bu özellikler o canlının vasıflarıdır, ve bu vasıflar şekil yani morfolojik yapı, kimyasal yapı, kimyasal ve fiziksel fonksiyonlardaki özelliklerden ibarettir. Genlerin birinci vazifesi canlının gerek embriyolojik gelişmesi gerekse ferdi hayatı esnasında bu vasıfların teşekkül etmesi için ilk emri vermektir. Gen dediğimiz yapı ilk canlının o gen ile ilgili bir vasfı arasında uzun bir zincir mevcuttur. Vasıfların cinsine göre bu zincir daha kısa veya çok daha uzun olabilir.

Her bir özellik için bir gen vardır ve bu genin bir vasfı arasında uzun bir zincir mevcuttur.

Meselâ tek hücrenin metabolizması ile ilgili bir vasıf meydana gelecekte arka arkaya birçok kimyasal reaksiyonlar olur sonunda hücrenin muayyen bir özelliği teşekkül eder meselâ bir salgı maddesi yapılır. *Paramaecium* gibi tek hücreli canlının morfolojik bir vasfı meselâ silleri teşekkül edecekse birbirini takip eden kimyasal reaksiyonların sonunda zincire strüktürel değişikliği meydana getirecek olaylar eklenir, bunlar da fiziko-kimyasal esaslara dayanır. Çok hücreli canlılarda çok defa vasfın teşekkülü histogenetik ve ontogenetik olayların birbirini takip etmesi ile ilgilidir. Bütün bu hallerde de prensip itibarıyla kimyasal reaksiyonlar rol oynar. Bunun içindir ki çeşitli canlılarda vasıfların çeşidi ne olursa olsun daima genin yapacağı iş hepsi için müşterektir. Bu da muayyen kimyasal reaksiyonlara müdahale etmektir. Diğer taraftan canlı ile ilgili, bütün kimyasal olaylar yani biyokimyasal reaksiyonlar katalizörler ile olur. Bu katalizörler enzim dediğimiz organik bileşiklerdir.

Şimdi şu şekilde düşünebiliriz: mademki bütün vasıflar biyokimyasal olayların neticesinde meydana gelir ve mademki bütün biyokimyasal olaylar için hususi enzimlere ihtiyaç vardır o halde genler bu hususi enzimlerin teşekkülünde rol oynamalıdır. Bu fikir ilk defa olarak BEADLE, TATUM ve arkadaşları tarafından çok seneler evvel geliştirilmiştir. Bu güne kadar da bu fikrin doğruluğunu ispat edecek pek çok çalışmalar mevcuttur. Gen ile enzim arasındaki ilgiyi gösteren bir misal vereceğim: *Neurospora* isimindeki bir mantar normal olarak birçok amino asitlerini sentetize edebilir. Fakat bazı ırkları mevcuttur ki bunlar muayyen bir amino asidini yapabilme kabiliyetini kaybetmişlerdir. Tecrübe laboratuvarlarında bu ırkları üretebilmek için mantarların büyüme vasatlarına yapamadığı amino asidini ilâve etmek lâzımdır. Bu çeşit eksikliği olan, meselâ metionin amino asidini yapamayan birkaç çeşit *Neurospora* ırkı bilinmektedir. Bunlara metionin mutantları denir, ve her bir ırkta bu eksikliğin metionin sentezi ile ilgili genlerden birisinin mutasyonu neticesinde meydana geldiği genetik analizler neticesinde bulunmuştur. Metionin amino asidinin sentetize edilebilmesi için birçok kimyasal reaksiyonlar arka arkaya sıralanır. Bunlardan sonuncuları sistein, sistotionin ve homosistein safhalarıdır. Yani bir ön maddeden sistein sisteinden sistotionin, sistotioninden homosistein ve homosisteinden de metionin meydana gelir.

..... —sistein—sistotionin—homosistein—metionin

Öyle metionin mutantları bilinmektedir ki bunların büyüme vasatına metionin yerine homosistein de konsa normal olarak büyüyebilirler. Diğer bir kısmında homosistein değilse sistotionin aynı işi görür. Yani bi-

rinciler sistotioninden homosistein yapma kabiliyetini kaybetmişlerdir, fakat homosisteinden metionin yapabilirler ve homosisteini hazır olarak bulunca metionin sentetize edebildiklerinden normal olarak ürerler. İkinci grupta kilerin eksikliği ise sistein safhası ile sistotionin arasındadır. Metioninden başka hiç bir bileşiğin fayda etmediği mutantlar ise homosistein ile metionin arasındaki reaksiyonu yapamazlar demektir. Sistotioninden homosisteinin yapılması ile ilgili bir enzim bilinmektedir, bu da sistotionaz II dir. Gen ile enzim arasındaki münasebeti ispatlamak isteyen araştırmacılar şöyle bir tücrübe yapmışlardır; büyümek ve üremek için homosisteine lüzum gösteren yani sistotioninden homosistein yapabilme kabiliyetini kaybetmiş olan bir irkin büyüme vasatına homosistein veya metionin ilâve etmeyip sitionaz II enzimini koymuşlar ve *neurosporaların* normal olarak ürediklerini göstermişlerdir. Buna benzer tecrübeler bakterilerde veya *Dorsophila* göz rengi ile ilgili mutantlarda da yapılmıştır. Her seferinde muayyen bir kimyasal reaksiyonu idare eden genin o reaksiyon için elzem olan enzimin yapılmasında etken olduğu, gen bu kabiliyeti kaybettiği taktirde ilgili enzim ilâvesiyle reaksiyonun normal olarak ceryan ettiği müşahede edilmiştir.

Gen ile enzim arasındaki bağıntı ortaya çıkınca, bunun ne çeşit bir bağıntı olduğu ortaya çıktı. Acaba bir gen bir enzim midir?, bir gen bir enzim mi salar? yoksa gen enzim teşekkülünde muayyen bir rol mu oynar?. Bu üç ihtimalden ilk ikisinin doğru olmadığını bugün katıyetle biliyoruz. Gen enzim değildir, gen enzim meydana getirmez. Üçüncü ihtimal geriye kalmaktadır. Bir gen muayyen bir kimyasal reaksiyonu katalize edecek muayyen ve spesifik bir enzimin yapılmasında primer rol oynar. Bu işi ne şekilde yaptığını biraz sonra anlatacağım. Bundan evvel enzim yapısı üzerinde biraz durmak istiyorum.

Her enzim koenzim ve taşıyıcı olmak üzere iki kısımdan yapılmıştır. Koenzim ekseriya küçük molekülü basit bir organik bileşiktir, bazanda daha basit bir inorganik madde olabilir. Taşıyıcı kısım ise daima bir protein dir. Enzimin bu kısmı kimyasal reaksiyonun meydana geleceği ortamı teşkil eder. Substrat yani kimyasal değişikliğe uğriyacak madde enzimin protein kısmına zayıf bir bağ ile bağlanır. Koenzim reaksiyonu herhangi bir şekilde katalize eder. Koenzim spesifik değildir yani çeşitli canlıların aynı çeşit enzimlerinde tamamen aynı yapıdadır. Halbuki taşıyıcı kısım çeşitli canlıların aynı cins enziminde de canlıya has özellik gösterir. Her canlı hücrede birçok enzimler bulunduğu ve dünyada yüzbinlerce çeşit canlı tür mevcut olduğuna göre enzimlerin taşıyıcı kısımlarını yapan proteinlerin pek çok çeşitlilik göstermesi lâzımdır. Hemen şunu ilâve etmeliyim ki yalnız enzim proteinleri değil canlıların diğer proteinleri de

spesifiktir. Proteinlerde bu yüzbinlere varan mütenevviyat acaba ne şekilde meydana gelmektedir? Bilindiği gibi proteinler amino asitlerinin polimerizasyonu ile meydana gelmiş polipeptid molekülleridir. Bugüne kadar canlılardan elde edilen amino asidi çeşidi 20dir. Hemen hemen her proteinin terkininde bu yirmi çeşit vardır. Her bir cins amino asidinin protein bileşimindeki miktarı protein cinsine göre değişiktir. Fakat bu miktar farkı yüzbinlerce çeşit proteinlerin meydana gelebilmesi için kâfi değildir. Bundan baka birçok hallerde taşıdığı amino asitlerinin yüzdeliği bakımından tamamen birbirine benzeyen iki proteinin birbirinden farklı hususiyetlere sahip olabileceği birçok defa müşahade edilmiştir. Ohalde bu fark nereden yailerigelir?. Bu sorunun cevabı son senelerde modern biyologinin ortaya koymuş olduğu çok mühim bir hakikattir ki yalnız genetiğe değil biyologinin birçok kollarında etken olmuştur. Proteinlerin hususiyetini veren ve dolayısı ile yüzbinlerce çeşit proteinin meydana gelmesine sebep olan şey bir polipeptid zincirini teşkil eden amino asitlerinin diziliş sırasdır. Bir polipeptid zincirindeki amino asidi sayısı, proteinin cinsine bağlı olarak takriben 25-250 arasında değişir (bazı küçük molekülü proteinlerde bu sayı 7-8 e kadar düşebilir). 20 çeşit amino asidi mevcut olduğuna göre, bunların her defasında farklı dizilmek suretiyle yapabileceği çeşitliliğin yüzbinlerce olabileceği aşikârdır. Hemen şunu hatırlatmak isterim ki canlı için çok ehemmiyetli olan diğer bir bileşik, nükleik asidi moleküllerinde de molekülün hususiyetini nukleotidlerin diziliş sıraları verir. Proteinler ile nükleik asitleri arasındaki bu paralelité çok şayanı dikkattir. Proteinlerde spesifitenin amino asidi sırasına bağlı olduğunu ispat etmek ancak muayyen canlı proteinlerin amino asidi diziliş sıralarını bildikten sonra mümkün olabilir. Bu sıranın ortaya çıkarılması da çok zahmetli bir iştir. İlk defa olarak SANGER isimli bir araştırmacı insülin hormonunun proteinini yapan iki polipeptid zincirinde amino asitlerinin diziliş sıralarını bulmuş ve muhtelif hayvan türlerinde dizilişteki ufak tefek farkların çeşitli türlerin insülinlerinde bazı farklar meydana getirdiğini bulmuştur (Şek. 1, Şek. 2). Meselâ polipeptid zincirinin bir yerinde domuzda treonin amino asidi bulunduğu halde koyunda alanin vardır, yahut atta glutamik asidinin işgal ettiği yeri balinalarda serin işgal etmektedir. Bütün zincir içinde bir veya birkaç amino asidinin değişik olması o hayvana has bir insülin meydana gelmesine kâfidir (Şek. 2). SANGER in nobel mükâfatı kazanmasına sebep olan bu buluşundan sonra başka araştırmacılar biyolojik ehemmiyeti haiz diğer bazı proteinlerin de amino asidi sırasını bulmuşlardır. Bunların bazıları şunlardır: Hemoglobindeki globin proteininin 141 amino asidi ihtiva eden —polipeptidi ile 146 amino asidi ihtiva eden —polipeptid zinciri, *E. coli* bakterisinin triptofan sente-

zinde rol oynayan triptofan —sentetaz eziminin muhtelif mutantlardaki protein zincirleri, bütün mozaik virusunun protein kılıfı, ribonukleaz en-

	B)		A
1	Phe		Gly
2	Val		Ileu
3	Asp ^N		Val
4	Glu ^N		Glu
5	His		Glu ^N
6	Leu		Cys
7	Cys	S—S	Cys
8	Gly		Thr
9	Ser		Ser
10	His		Ileu
11	Leu		Cys
12	Val		Ser
13	Glu		Leu
14	Ala		Tyr
15	Leu		Glu ^N
16	Tyr		Leu
17	Leu		Glu
18	Val		Asp ^N
19	Cys	S—S	Tyr
20	Gly		Cys
21	Glu		Asp ^N
22	Arg		
23	Gly		
24	Phe		
25	Phe		
26	Tyr		
27	Thr		
28	Pro		
29	Lys		
30	Ala		

Şek. 1. İnsülin hormonu molekülüü meydana getiren A ve B polipeptid zincirlerinde amino asitleri sıralanışı: Phe, fenilalanin; Val, valin; Asp N, asparagin; Glu N, glutamin; His, histidin; Leu, Lösin; Cys, sistein; Glu, glutamin asidi; Ala, alanin; Thr, treoninin; Gly, glisin; Arg, arginin; Lys, lisin; Ileu, isolösin; Ser, serin

ziminin 124 amino asidinden ibaret polipeptid zincirinin muhtelif canlılardaki örnekleri v.s. Bugün ayrıca amino asidi dizilişinin kalıtsal olduğu ve muayyen gen mutasyonları ile bu sıra arasında direkt bir bağlantı ortaya çıkmış bulunmaktadır. Meselâ kalıtsal bir hastalık olan ve bir gen tarafından nakledildiği eski senelerden beri bilinen orak anemisi hastalığına müptela olan insanların hemoglobini ile normal insanların hemoglobini arasındaki fark normal hemoglobinde polipeptidin muayyen bir

Aminoasidinin yer No	Domuz	Balina	At	Koyun
6	Cys	Cys	Cys	Cys
7	Cys	Cys	Cys	Cys
8	Thr	<u>Ala</u>	Thr	<u>Ala</u>
9	Ser	Ser	<u>Gly</u>	<u>Gly</u>
10	Ileu	Ileu	Ileu	<u>Val</u>
11	Cys	Cys	Cys	Cys

Şek. 2. Muhtelif hayvan insülinlerinde amino asidi sıralanışındaki farklar

yerinde bulunan glutamin asidi (glu) yerine hasta hemoglobinde valin (val) amino asidinin bulunmasından ibarettir (Şek. 3).

Hemoglobin A : His—Val—Leu—Leu—Thr—Pro—GLU—Glu—Lys
(normal)

Hemoglobin S : His—Val—Leu—Leu—Thr—Pro—VAL—Glu—Lys
(hasta)

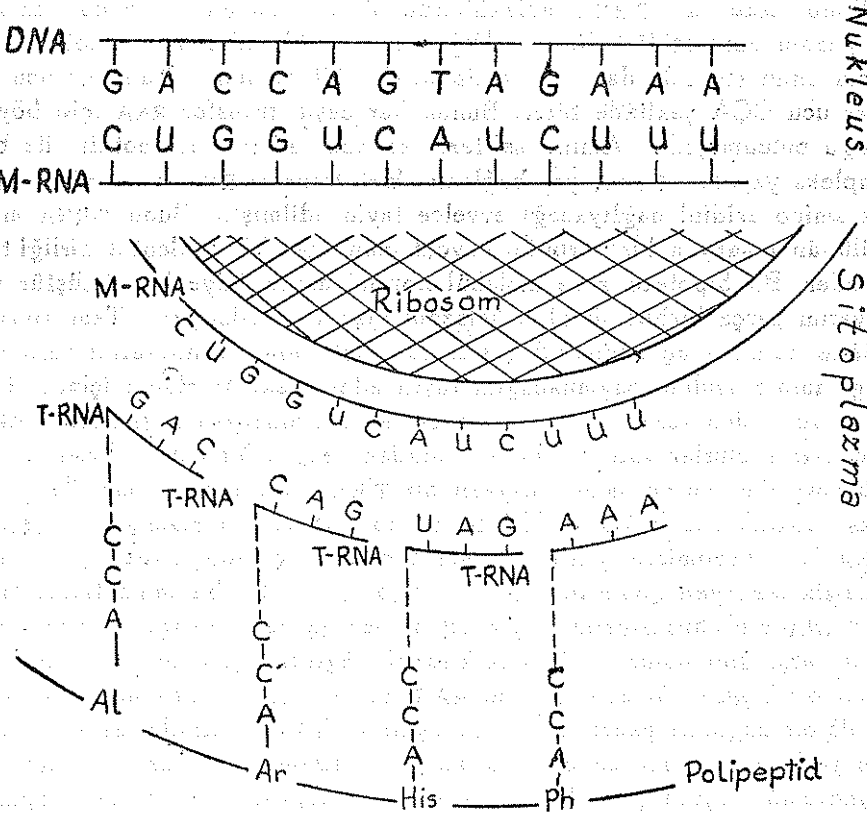
Şek. 3. Hasta ve normal hemoglobin proteininde amino asidi sıralanışındaki fark

Şimdiye kadar anlattıklarından şu netice çıkar ; genler enzim proteinleri veya diğer ehemmiyetli proteinlerde amino asitleri diziliş sırasını tayin etmekle proteinlerin spesifitesini tayin etmiş olurlar. Buna göre gen ile enzim arasındaki münasebeti, genin, özel bir polipeptid molekülünde amino asitleri diziliş sırasını tayin etmesi şeklinde ifade edebiliriz.

Kimyasal yapısı deoksiribonukleik asit (DNA) olan ve hücre çekirdeğinde kromozomlar üzerinde bulunan genler acaba ne yolla sitoplazmada sentetize edildiği bilinen proteinlerin amino asidi sıralarını tayin edebilirler ? Bugün modern biologinin bu soruya cevap verecek bir hipotezi mevcuttur ki her gün biraz daha destek bulmaktadır. Bu hipotezi kısaca anlatmaya çalışacağım.

Biliyoruz ki muayyen bir gen DNA molekülünün muayyen bir parçasıdır ve herbir gende nukleotidlerin, dolayısı ile organik bazların dizilişi muayyendir. Hipoteze göre muayyen bir gen ile ilgili bir protein sentetize edileceği zaman DNA molekülünün bu gene tekabül eden bölgesinde molekülün iki zinciri birbirinden ayrılır ve zincirin biri o bölgede bir RNA (ribonukleik asidi) molekülünün sentetize edilmesi için kalıp vazifesi görür. Şöyleki ; DNA nın her nukleotidinin karşısında onunla kompleks yapabilen yani eşlenebilen bir baza sahip bir nukleotid bağlanır. Meselâ:

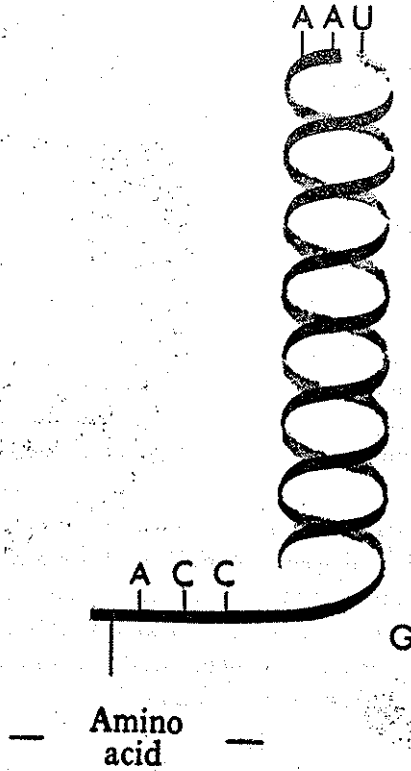
DNA da guanin bazını taşıyan bir nukleotid karşısına sitozin taşıyan bir nukleotid gelir. Adenin bazını taşıyan bir nukleotidin karşısına ise urasil taşıyan bir nukleotid gelecektir. Çünkü bilindiği gibi RNA'nın bileşiminde timin yerine urasil mevcuttur. Böylece o genin terkiibine giren nukleotid sayısı kadar yeni nukleotid gendeki dizilişi taklit etmek suretiyle bir sıraya dizilecektir. Bu esnada muayyen bir enzim (RNA-sentetaz) etkisiyle nukleotidler polimerize olur ve bir RNA molekülü teşekkül eder. Meselâ genin yapısında bazlar ATTGCAGCC.. gibi bir sıra takip ediyorsa teşekkül eden RNA molekülünde de baz sırası UAACGUCGG.. olur. Bu RNA ya messenger (haberci)-RNA ismi verilmektedir. Messenger RNA (kısaça M-RNA) nukleustan sitoplazmaya verilir ve sitoplazmada ribozom denilen yapılara gelir (Şek. 4). Ribozomlar ribozomal RNA denilen bir tip



Şek. 4. Protein sentezi ile nukleik asitleri arasındaki münasebeti gösteren şema. G, guanin; A, adenin; C, sitozin; T, timin; U, urasil; T-RNA, transfer RNA; M-RNA, mesenger-RNA; Al, alanin, A, arginin, His, histidin, Ph, fenilalanin

RNA dan yapılmış ve endoplazmik retikulum dediğimiz hücre strüktürü üzerinde bulunan organellerdir. Ribozomların hücredeki protein sentezinin cereyan ettiği yerler olduğu eskiden beri bilinmektedir. Diğer taraftan üçüncü tip bir RNA vardır ki bunun da ödevi hücre içinde bulunan serbest amino asitlerini bağlayarak protein sentezinin olacağı yere götürmek ve orada muayyen bir sıraya dizmektir. Bu tip RNA ya da transfer (taşıyıcı)-RNA ismi verilir (kısaca T-RNA). Canlı proteinlerin terkinbine 20 çeşit amino asidi girdiğine göre hücre içinde en az 20 çeşit T-RNA bulunacağı tahmin edilmektedir. T-RNA nispeten küçük molekülü bir nukleik asittir. Sentrifuj metodu ile hücre elemanları muhtelif tabakalar halinde birbirinden ayrılacak olursa T-RNA en üstteki sulu kısımda kaldığından bazı araştırmacılar buna solbul (eriyen) RNA derler ve S-RNA şekline kısaltırlar. T-RNA molekülünün bir ucunda en son olarak daima bir guanin nukleotidi bulunur. Diğer ucunda bir adenin nukleotidi ve daima onun yanında da iki sitozin nukleotidi bulunur. Yani bir ucu G diğer ucu CCA şeklinde biter. Bunun her çeşit transfer RNA için böyle olduğu bulunmuştur. Amino asitleri en son adenin nukleotidi ile bir kompleks yaparak T-RNA ya bağlanır. Her transfer RNA çeşidinin hangi cins amino asidini bağlayacağı evvelce tayin edilmiştir. Bunu T-RNA molekülünün muayyen bir yerinde mevcut olan üçlü bir nukleotid birliği tayin eder. Bir hipoteze göre molekül normal halde ikiye bükülmüştür ve iki yarım parça birbiri üstüne helezoni olarak kıvrılmıştır. Tam kıvrım yerinde bulunan üç nukleotid o transfer RNA nın hususiyetini verir ve hangi amino asidine bağlanacağını tayin eder (Şek. 5). Hücre içinde daima mevcut olan serbest amino asitleri evvelâ muayyen enzimlerin etkisiyle aktive olurlar yani enerji bakımından zengin bir hale gelirler. Sonra herbir cins amino asidi muayyen bir T-RNA nın adenin bazı ile kompleks yaparak ona bağlanır. Çeşitli amino asitlerini bağlamış olan çeşitli T-RNA lar ribozomlara gelirler. Evvelce bahsetmiş olduğumuz gibi ribozomlarda muayyen genlerin yapmış olduğu M-RNA lar bulunmaktadır. Her bir T-RNA nın hususiyetini tayin eden her üç baz birliği M-RNA daki kendi karşılığını bulur ve onlarla kısa bir bağıntı teşkil eder. Meselâ muayyen bir T-RNA nın üçlü gurubu AAG ise M-RNA da UUC nukleotid birliği ile bir bağlantı yapar. Böylece çeşitli T-RNA lar kendilerine uyan yerlere yerleşerek muayyen bir sıra üzerine dizilirler. Herbiri muayyen bir amino asidi bağlamış olduğu için amino asitleri de belli bir sıra yapmak üzere dizilirler (Şek. 4). Bunlar bir taraftan sıralanırken muayyen bir enzim et kisi ile birbirlerine bağlanırlar ve bir polipeptid molekül meydana gelir. Amino asitleri bir taraftan birbirine bağlanırken diğer taraftan T-RNA larla olan bağları çözülür. T-RNA lar M-RNA dan ayrılarak serbest

kalırlar ve başka amino asitleri bağlamak üzere hücreye dağılırlar. Meydana gelmiş olan polipeptid zincirinin, dolayısıyla proteinin amino asit



Şek. 5. T-RNA molekülü modeli

dizilişi M-RNA daki baz dizilişine göre tayin edilmiştir. Evvelce bahsettiğimiz gibi M-RNA bazlarının sırasını da DNA molekülündeki bir genin sırası tayin etmiştir (Şek. 4). Neticede proteindeki amino asidi sırası genin tayin etmiş olduğu bir sıra olur. Bu polipeptid zinciri muayyen bir reaksiyonu idare edecek bir enzim proteinine ait olabileceği gibi hücrenin başka esaslı bir yapısına ait protein de olabilir. Netice olarak diyebiliriz ki bu hipoteze göre DNA yani genler RNA aracılığı ile bir proteinin amino asidi sırasını tayin ederler, ve spesifik bir proteinin meydana gelmesini sağlarlar. Bazı genetikçiler genin modern tarifini aşağı yukarı böyle yaparlar. Onlara göre bir gen «DNA molekülünün, spesifik bir polipeptid zincirinin amino asidi diziliş sırasını tayin eden bir parçasıdır».

DNA molekülündeki nukleotid sırası bir şifre şeklinde M-RNA lara

aktırılır. Bu şifreye genetik kod denir. Genetik şifre amino asitlerinin diziliş sırası şeklinde tercüme edilmektedir. Evvelce söylediğimiz gibi bu şifrenin kelimeleri üçlü baz gruplarıdır. Bunlara da kodon parçası veya kodon ismi verilir. Her amino asidin kendine ait bir kodonu vardır. DNA veya RNA'nın terkibine giren baz çeşitleri 4 tane olduğuna göre (DNA da adenin (A), guanin (G), timin (T), sitozin (C); RNA da Adenin (A), Guanin (G), urasil (U) ve Sitozin (C), bunlar 64 çeşit üçlü gurup yapabilirler. Halbuki amino asidi çeşidi 20 dir. Son senelerdeki çalışmalar herbir amino asidine ait en az bir fakat ekseriya birden fazla kodon bulunduğunu göstermiştir. NIERENBERG ismindeki bir araştırmacı ile arkadaşları ve daha başka araştırmacıların çalışmaları ile bu gün her amino asidinin kodonunda hangi üçlü baz grubu bulunduğu tespit edilmiştir.

Kısaca anlatmaya çalıştığım bu hipotezin doğruluğunu yeni araştırmalar bir taraftan teyit ederken, diğer taraftan da genin çalışma mekanizmasında henüz açıklanmamış birçok noktaların aydınlatılmasına çalışılmaktadır. Bu çalışmaların şimdilik ancak muayyen objelere inhisar etmesi, kompleks organizmalarda bu çeşit çalışmaların çok güç olması sebebiyle genin fonksiyonu hakkındaki hipotezler henüz genel bir teori haline gelememiştir.

Şimdiye kadar anlattıklarım genin birinci vazifesi ile ilgili idi. Başlangıçta söylediğimiz gibi genin ikinci ve mühim bir vazifesi de canlı hücre veya organizmanın bütün özelliklerini yeni canlı hücreye veya organizmaya aktarmaktır. Gen bunu tam kendine benzeyen yeni bir gen meydana getirmekle sağlar. Bu yeni gen yeni meydana gelen hücreye geçer. Genin kendine benzerini meydana getirmesi demek, DNA molekülünün hücre bölünmesi esnasında tam kendine benzerini yapması demektir. Benden evvel konuşan arkadaşımız DNA replikasyonunu anlatmış olduğu için ben sadece kısaca temas etmekle yetineceğim. WATSON CRICK modeline göre bir DNA molekülü birbirine spiral olarak sarılmış iki nükleotid zincirinden ibarettir. Gine ilk defa olarak bu araştırmacıların iddia ettiklerine göre hücre bölünmesi esnasında bu spiral bir ucundan açılmaya başlar ve her zincir bir kalıp vazifesi görerek nükleotidin komplemanter nükleotidlerinden ibaret yeni bir zincirin teşekkülüne sebep olur. Hadise molekülün bir ucunda başlayarak diğer ucuna kadar devam eder sonunda DNA molekülünün her iki yarısı yani herbir zincir yeni bir zincir yaparak bir molekülden iki molekülün teşekkülünü sağlar. Yeni meydana gelen moleküllerin her biri birer eski ve birer yeni yarı molekülden yapılmıştır (yarı konservatif replikasyon). Hücre bölünmesi neticesinde DNA moleküllerinden biri yeni hücreye geçer. Her iki molekül de tamamen birbirinin aynı baz sırası ihtiva ettiğine göre yeni hücrenin

genleri eski hücrenin genleri ile aynıdır, ve prensip itibarıyla yeni hücrede aynı özelliklerin meydana gelmesini sağlayacaklardır. İşte genler yani DNA molekülü veya molekülleri bazların sıralanmasından meydana gelen şifrenin aynen yeni hücreye geçmesini temin ederek genetik bilgisini, genetik haberi, yeni hücreye aktarmış olurlar. Ancak genlerin herhangi birinde bir mutasyon meydana gelirse baz sırasında ufak bir değişiklik olur ve yeni hücre bu değişikliği belli edebilir.

Çok hücreli organizmalarda embriyonal gelişmenin muayyen bir safhasından sonra hücreler farklılaşmaya ve çeşitli dokular meydana gelmeye başlar. Bu esnada hücreler birbirinden farklı özellikler kazanırlar, farklı vasıfları meydana gelir. Meselâ: bir kas dokusu hücresi ile bir bez hücresi veya kemik hücresi arasında gerek yapı gerekse fonksiyon bakımından çok fark vardır. Bütün hücreler bir tek hücreden (zigot) menşe aldıklarına göre hepsindeki DNA moleküllerinin nukleotid sırası aynı olmalı yani hepsinde aynı sayıda, aynı genler bulunmalıdır. Böyle olduğu halde muhtelif hücreler farklı vasıflar kazanır yani farklı istikametlerde farklılaşırlar. Bu farklılaşmanın (diferansiyasyon) genetik esasları ve genetik mekanizması çok ehemmiyetli bir konudur. Fakat bu konu bugün için genetiğin en karanlık konusudur, henüz tatmin edici bir izah bulunmuş değildir. Mamafih bu alanda ümit verici çalışmalar yapılmaktadır.

Faruk T. AYSU: Protein sentezi hipotezinin zayıf tarafı olarak M-RNA'nın porlardan geçmesi gösterilebilir mi? Yoksa burada başka olaylar mı olmaktadır ve bunların kimyasal sürati nedir?

Cevap: M-RNA'nın nukleustan sitoplazmaya geçmesinde bugünkü bilgilerimize aykırı düşün bir durum yoktur. Çok eski senelerden beri nukleustan bazı maddelerin sitoplazmaya verildiği bilinmektedir. M-RNA'dan çok daha büyük bir molekül olan DNA partiküllerinin de nukleus çeperini aşarak sitoplazmaya geçtiği birçok defa müşahede edilmiştir.

Sulhiye ATILLA: Eğitilmiş bir yer solucanının DNA'sı eğitilmemiş olanına verince aynı şeyleri yaptığı görülmüş. Bunu nasıl hangi bağlantıya göre izah etmek mümkün? Besinlerden bir amino asit elimine edildiğinde iyileşme görülmüş. Bu gen, enzim, protein bağı ile ilgili midir?

Cevap: Eritilmemiş tecrübe hayvanlarına, eğitilmiş fertlerin beyin ekstraktlarından elde edilen RNA veya DNA larını enjekte ederek,

bu hayvanlara da eğitilmiş hayvanların yaptıklarını yaptırmak mümkün olmuştur. Ayrıca son senelerde hafızanın muayyen beyin hücrelerinde özel proteinlerin yapımı ile bir bağlantısı olduğu iddia edilmektedir. Bütün bunların ne dereceye kadar kalıtsal esaslara dayanan DNA-RNA-protein sentezi mekanizması ile bağdaştırılabileceğini bilemiyorum.

Edibe TINAY : Mesenger RNA ile Transfer-RNA arasındaki ayrıntı nedir?

Cevap : M-RNA T-RNA dan daha büyük moleküldür. Mikrosantrifuj metodu ile hücre elemanları muhtelif fraksiyonlara ayrıldığında T-RNA eriyik halde bulunan en üst fraksiyonda kalır, bunun içindir ki ilk senelerde buna solubl-RNA ismi verilmiştir (S-RNA). T-RNA fazla miktarda metillenmiş bazlar ihtiva eder. M-RNA da muhtelif bazların birbirine olan oranları, o hücrenin DNA sınırları ile çok yakın bir benzerlik gösterir.