પ્રકરણ 22

રાસાયણિક સહનિયમન અને સંકલન (Chemical Coordination and Integration)

22.1 અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ અને અંતઃસ્રાવો
22.2 માનવ અંતઃસ્રાવીતંત્ર
22.3 હૃદય, મૂત્રપિંડ અને જઠર આંત્રીયમાર્ગના અંતઃસ્રાવો
22.4 અંતઃસ્રાવોની ક્રિયાવિધિ

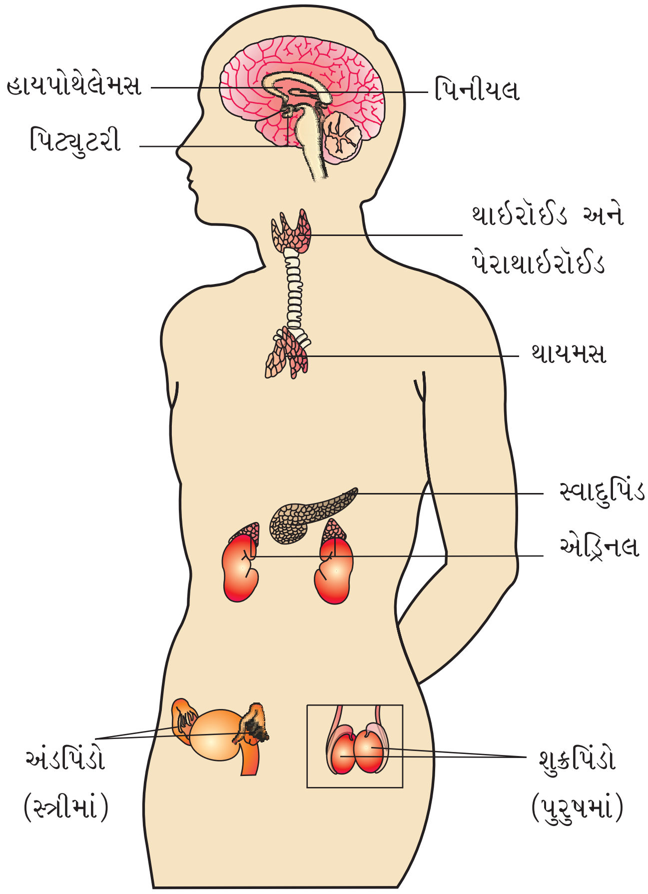
તમે અભ્યાસ કરી ગયા છો કે ચેતાતંત્ર પ્રત્યેક અંગોનું ઝડપી સહનિયમન પૂરું પાડે છે. ચેતાનિયમન ઝડપી પરંતુ ક્ષણિક છે. ચેતાતંતુઓ શરીરના બધા જ કોષોને સાંકળતા નથી અને કોષીય કાર્યોને સતત નિયમનની જરૂરિયાત હોય છે; તેથી વિશેષ પ્રકારનું સહનિયમન અને સંકલન પૂરું પાડવું જરૂરી છે. આ કાર્ય અંતઃસ્રાવો કરે છે. ચેતાતંત્ર અને અંતઃસ્રાવીતંત્ર સંયુક્ત રીતે શરીરના દેહધાર્મિક કાર્યોનું સહનિયમન અને નિયમન કરે છે.

22.1 અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ અને અંતઃસ્રાવો (Endocrine Glands and Hormones)

અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ નલિકાઓ ધરાવતી નથી માટે તેને નલિકારહિત ગ્રંથિઓ કહે છે. તેઓના સ્રાવોને અંતઃસ્રાવો કહે છે. પારંપરિક વ્યાખ્યા પ્રમાણે અંતઃસ્રાવો એ અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિ દ્વારા નિર્માણ પામતા અને રુધિરમાં મુક્ત થતા અને વહન પામી દૂરના લક્ષ્ય અંગોને અસર કરતાં રસાયણો છે. વર્તમાન વૈજ્ઞાનિક વ્યાખ્યા પ્રમાણે **અંતઃસ્રાવો આંતરકોષીય સંદેશાવાહકો તરીકે વર્તતા અને ઓછી માત્રામાં ઉત્પન્ન થતા બિન-પોષક રસાયણો છે.** નવી વ્યાખ્યા સુયોજીત અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ દ્વારા સ્રવતા અંતઃસ્રાવો ઉપરાંત તે ઘણા નવા અણુઓને પણ આવરે છે. અપૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓ થોડાક જ અંતઃસ્રાવો ધરાવતું ખૂબ જ સરળ અંતઃસ્રાવીતંત્ર ધરાવે છે, જ્યારે પૃષ્ઠવંશીઓમાં મોટી સંખ્યામાં રસાયણો અંતઃસ્રાવો તરીકે વર્તી અને સહનિયમન પ્રદાન કરે છે. માનવ અંતઃસ્રાવીતંત્ર અહીં વર્ણવામાં આવેલ છે.

22.2 માનવ અંતઃસ્રાવીતંત્ર (Human Endocrine System)

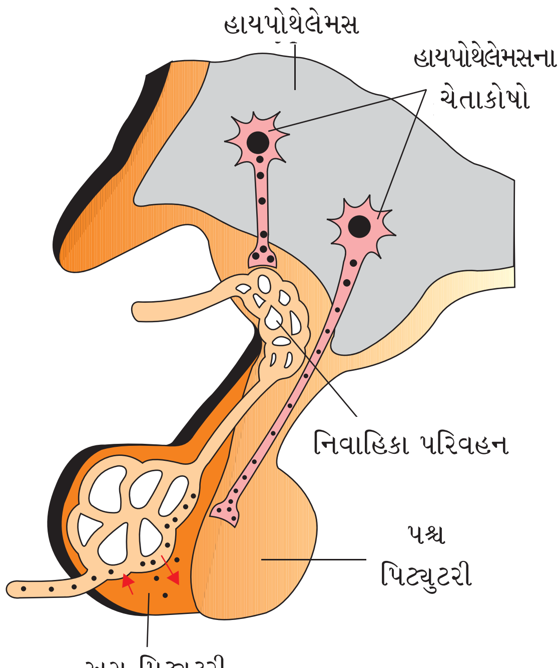
અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ અને શરીરના વિવિધ ભાગોમાં સ્થાન પામેલ પેશીઓ / કોષોનો સમૂહ કે જે અંતઃસ્રાવો ઉત્પન્ન કરે છે, તે અંતઃસ્રાવીતંત્ર બનાવે છે. પિટ્યુટરી, પિનિયલ, થાઈરૉઈડ, એડ્રિનલ, સ્વાદુપિંડ, પેરાથાઈરૉઈડ, થાયમસ અને જનનપિંડો (પુરૂષોમાં શુક્રપિંડો અને સ્ત્રીઓમાં અંડપિંડો) આપણા શરીરમાં આવેલ આયોજિત અંતઃસ્રાવી કાયો (રચનાઓ) (Bodies) છે (આકૃતિ 22.1). આ ઉપરાંત કેટલાક અન્ય અંગો જેવા કે જઠર-આંત્રીય માર્ગ, યકૃત, મૂત્રપિંડ, હૃદય પણ અંતઃસ્રાવો ઉત્પન્ન કરે છે. નીચેના વિભાગમાં માનવ શરીરની બધી મુખ્ય અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ અને હાયપોથેલેમસની રચના અને કાર્યોનો ટૂંકમાં અહેવાલ આપેલો છે.



આકૃતિ 22.1 : અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓનું સ્થાન

22.2.1 હાયપોથેલેમસ (Hypothalamus)

તમે જાણો છો કે હાયપોથેલેમસ (આકૃતિ 22.1) એ અગ્ર મગજમાં આવેલ આંતર મસ્તિષ્કનું તળિયું છે અને તે શરીરનાં વિવિધ કાર્યોનું નિયમન કરે છે. ચેતાસ્રાવી કોષો તરીકે જાણીતા ચેતાકોષોથી બનેલા કેન્દ્રો ધરાવે છે. જે અંતઃસ્રાવોનું નિર્માણ કરે છે. આ અંતઃસ્રાવો પિટ્યુટરીના અંતઃસ્રાવોનું સંશ્લેષણ તથા સ્રાવોનું નિયમન કરે છે. જો કે હાયપોથેલેમસ દ્વારા બે પ્રકારના અંતઃસ્રાવો ઉત્પન્ન થાય છે; રિલીઝિંગ અંતઃસ્રાવો (RH) (જે પિટ્યુટરીના અંતઃસ્રાવોને ઉત્તેજે છે) અને અવરોધક અંતઃસ્રાવો (IRH) (જે પિટ્યુટરીના સ્રાવોને અવરોધે છે). ઉદાહરણ તરીકે; હાયપોથેલેમીક અંતઃસ્રાવ કે જેને ગોનેડોટ્રૉફિન રિલીઝિંગ અંતઃસ્રાવ (GnRH) કહે છે, જે પિટ્યુટરીમાં સંશ્લેષણને ઉત્તેજિત કરી ગોનેડોટ્રોફિનને મુક્ત કરે છે. બીજી બાજુ હાયપોથેલેમસમાંનો સોમેટોસ્ટેટીન, એ પિટ્યુટરીમાંના વૃદ્ધિ અંતઃસ્રાવને મુક્ત થતો અટકાવે છે. આ અંતઃસ્રાવો હાયપોથેલેમીક ચેતાકોષમાં સર્જાય છે અને ચેતાક્ષમાંથી પસાર થઈ ચેતાના અંતિમ છેડે મુક્ત થાય છે. આ અંતઃસ્રાવો નિવાહિકા પરિવહનતંત્ર દ્વારા પિટ્યુટરી ગ્રંથિ સુધી પહોંચી અને અગ્ર પિટ્યુટરી ગ્રંથિનાં કાર્યોનું નિયમન કરે છે. પશ્ચ પિટ્યુટરી ગ્રંથિ હાયપોથેલેમસના સીધા ચેતા નિયમન હેઠળ હોય છે. (આકૃતિ 22.2).



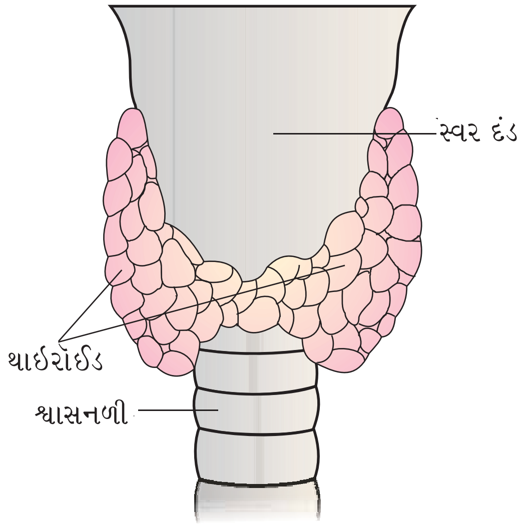
આકૃતિ 22.2 : પિટ્યુટરી અને તેનો હાયપોથેલેમસ સાથેનો સંબંધ દર્શાવતી રેખાકૃતિ

22.2.2 પિટ્યુટરી ગ્રંથિ (The Pituitary Gland)

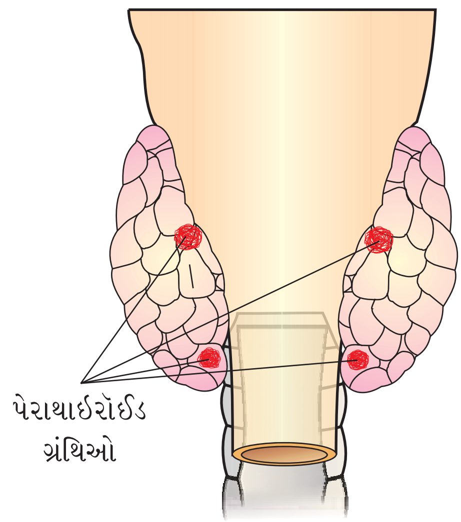
સેલા ટર્સિકા તરીકે ઓળખાતી અસ્થિગુહામાં પિટ્યુટરી ગ્રંથિ આવેલી છે. તથા હાયપોથેલેમસ સાથે દંડ વડે જોડાયેલ છે (આકૃતિ 22.2). તે અંતઃસ્થ રચનાની દૃષ્ટિએ **એડીનોહાઇપોફાયસીસ** અને **ન્યુરોહાઇપોફાયસીસ**માં વિભાજિત થાય છે. એડીનોહાઇપોફાયસીસ બે ભાગ ધરાવે છે, દૂરસ્થ ભાગ (Pars distalis) અને મધ્ય ભાગ (Pars intermedia). પિટ્યુટરીનો દૂરસ્થ ભાગ વિસ્તાર સામાન્ય રીતે અગ્ર પિટ્યુટરી તરીકે ઓળખાય છે. જે **વૃદ્ધિ અંતઃસ્રાવ (GH)**, **પ્રોલેક્ટિન (PRL)**, **થાઇરોઇડ સ્ટિમ્યુલેટિંગ હોર્મોન (TSH)**, **એડ્રીનો કોર્ટિકોટ્રૉપિક હોર્મોન (ACTH)**, **લ્યુટેનાઇઝિંગ હોર્મોન (LH)** અને **ફોલિકલ સ્ટિમ્યુલેટિંગ હોર્મોન(FSH)**ને ઉત્પન્ન કરે છે. મધ્ય ભાગ ફક્ત એક જ **મેલેનોસાઇટ સ્ટિમ્યુલેટિંગ હોર્મોન (MSH)** કહેવાતા અંતઃસ્રાવનો સ્રાવ કરે છે. જોકે મનુષ્યમાં મધ્ય ભાગ એ લગભગ દૂરસ્થ ભાગ સાથે ભળી ગયેલો હોય છે. ન્યૂરોહાઇપોફાયસીસ એ પશ્વ પિટ્યુટરી ગ્રંથિ તરીકે પણ ઓળખાય છે, જે **ઑક્સિટોસીન** અને **વાસોપ્રેસિન** કહેવાતા બે અંતઃસ્રાવનો સંગ્રહ અને સ્રાવ કરે છે. ખરેખર આ બંને અંતઃસ્રાવો હાઇપોથેલેમસ દ્વારા સંશ્લેષણ પામે છે અને તેનું ચેતાક્ષ દ્વારા (Axonally) ન્યૂરોહાઇપોફાયસીસ વહન તરફ થાય છે.

વૃદ્ધિ અંતઃસ્રાવ(GH)નો વધુ પડતો સ્રાવ શરીરની અસામાન્ય વૃદ્ધિ પ્રેરે છે. જે મહાકાયતા (Gigantism) તરફ દોરી જાય છે તથા વૃદ્ધિ અંતઃસ્રાવનો ઓછો સ્રાવ વૃદ્ધિને કુંઠિત કરે છે. જેના પરિણામે પિટ્યુટરી વામનતા (Pituitary dwarfism) સર્જાય છે. પુખ્તમાં વૃદ્ધિ અંતઃસ્રાવનો વધુ પડતો સ્રાવ ખાસ કરીને વચગાળાની ઉંમરમાં, એક ગંભીર શારીરિક પરિવર્તન પ્રેરે છે (ખાસ કરીને ચહેરામાં) તેને એક્રોમિગેલી (વિરૂપતા = Acromegaly) કહે છે, જે ગંભીર ગૂંચવણ અને કસમયે મૃત્યુ તરફ દોરી જાય છે. શરૂઆતના તબક્કામાં તેનું નિદાન મુશ્કેલ છે અને ઘણી વખત નોંધપાત્ર બાહ્ય શારીરિક લક્ષણો પ્રદર્શિત થાય નહિ ત્યાં સુધી (વર્ષો સુધી) તેનું નિદાન થઈ શકતું નથી. પ્રોલેકટિન સ્તન ગ્રંથિના વિકાસ અને તેમાં દૂધના સ્રાવનું નિયમન કરે છે. થાઇરૉઇડ સ્ટિમ્યુલેટિંગ હોર્મોન (TSH) જે થાઇરૉઇડ ગ્રંથિ તેના અંતઃસ્રાવોના સંશ્લેષણ અને સ્રાવને ઉત્તેજે છે. એડ્રીનોકોર્ટિકોટ્રૉપિક હોર્મોન (ACTH) જે એડ્રિનલ બાહ્યકને ઉત્તેજિત કરી **ગ્લુકોકોર્ટિકોઇડ** પ્રકારના સ્ટેરોઇડ અંતઃસ્રાવના સંશ્લેષણ અને સ્રાવને ઉત્તેજે છે. લ્યુટીનાઇઝિંગ હોર્મોન (LH) અને ફોલિકલ સ્ટિમ્યુલેટિંગ હોર્મોન (FSH) જનનપિંડીય ક્રિયાઓને ઉત્તેજે છે. તેથી તેને **ગોનેડોટ્રોફિન્સ** કહે છે. નરમાં લ્યુટીનાઇઝિંગ હોર્મોન (LH) એ શુક્રપિંડમાંથી **એન્ડ્રોજન** કહેવાતા અંતઃસ્રાવોના સંશ્લેષણ અને સ્રાવને ઉત્તેજિત કરે છે. નરમાં ફોલિકલ સ્ટિમ્યુલેટિંગ હોર્મોન અને એન્ડ્રોજન્સ શુક્રકોષજનનની ક્રિયાને નિયંત્રિત કરે છે. માદામાં લ્યુટીનાઇઝિંગ હોર્મોન પૂર્ણ પરિપક્વ પુટિકાઓ(ગ્રાફીયન પુટિકાઓ)માંથી અંડપાતને પ્રેરે છે અને અંડપાત બાદ ખાલી પડેલ અંડપુટિકામાંથી નિર્માણ પામતા કોપર્સ લ્યુટિયમને જાળવી રાખે છે. માદામાં FSH અંડપુટિકાઓની વૃદ્ધિ અને વિકાસને ઉત્તેજે છે. મેલેનોસાઇટ સ્ટિમ્યુલેટિંગ હોર્મોન (MSH) મેલેનોસાઇટ (મેલેનીન ધરાવતા કોષો) પર અસર કરે છે અને ચામડીમાં રંગકણોનું નિયમન કરે છે. ઑક્સિટોસીન આપણા શરીરના લીસા (અરેખિત)

સ્નાયુના સંકોચનને ઉત્તેજિત કરે છે અને માદામાં ગર્ભાશયનું બાળપ્રસવની ક્રિયા વખતે ઝડપી સંકોચન પ્રેરે છે તથા સ્તન ગ્રંથિમાંથી દૂધનો સ્રાવ કરે છે. વાસોપ્રેસિન મુખ્યત્વે મૂત્રપિંડ પર અસર કરે છે અને પાણી તથા ઈલેક્ટ્રૉલાઇટ્સનું મૂત્રપિંડનલિકાના દૂરસ્થ ગુંચળાદાર નલિકા દ્વારા થતા પુનઃશોષણને ઉત્તેજે છે. આ રીતે મૂત્ર દ્વારા પાણીની ઘટને (Diuresis) ઓછી કરે છે. જેથી તેને **ઍન્ટિડાયુરેટીક હોર્મોન (ADH)** પણ કહે છે. ADH ના સંશ્લેષણ અને સ્રાવ ઉણપને પરિણામે મૂત્રપિંડની પાણી સંગ્રહવાની ક્ષમતામાં ઘટાડો થાય છે જે તેને પાણીના વ્યય અને નિર્જલીકરણ તરફ દોરી જાય છે. આ સ્થિતિ **ડાયાબિટીસ ઈન્સીપિડસ** તરીકે ઓળખાય છે.



(a)



(b)

આકૃતિ 22.3 : થાઈરૉઈડ અને પેરાથાઈરૉઈડના ભાગો દર્શાવતી રેખાકૃતિ
(a) વક્ષ દેખાવ (b) પૃષ્ઠ દેખાવ

22.2.3 પિનિયલ ગ્રંથિ (The Pineal Gland)

પિનિયલ ગ્રંથિ અગ્રમગજની પૃષ્ઠ બાજુએ આવેલી છે. **મેલેટોનીન** કહેવાતા અંતઃસ્રાવનો સ્રાવ પિનિયલ કરે છે. મેલેટોનીન આપણા શરીરમાં 24 કલાક (Diurnal) દરમિયાન થતી ક્રિયાઓની તાલબદ્ધતાનાં નિયમનમાં ખૂબ મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. ઉદાહરણ તરીકે ઊંઘવા-જાગવાના ચક્રની સામાન્ય લયબદ્ધતાની જાળવણીમાં મદદ કરે છે, શરીરનું તાપમાન જાળવે છે. તદ્ઉપરાંત, મેલેટોનીન ચયાપચય ઉપર પણ અસર કરે છે, રંગકણ સર્જન, માસિકચક્ર ઉપરાંત પ્રતિકારક ક્ષમતા ઉપર અસર કરે છે.

22.2.4 થાઈરૉઈડ ગ્રંથિ (Thyroid Gland)

થાઈરૉઈડ ગ્રંથિ બે ખંડોની બનેલી છે, કે જેઓ શ્વાસનળીની બંને બાજુ પર સ્થિત છે (આકૃતિ 22.3). બંને ખંડો પાતળા સંયોજક પેશીના પટ્ટાથી જોડાયેલ હોય છે જેને સેતુ (Isthmus) કહે છે. થાઈરૉઈડ ગ્રંથિ **પુટિકાઓ** અને **આધારક પેશીઓ(Stromal tissue)**ની બનેલ છે. દરેક થાયરોઈડ પુટિકા અવકાશને ઘેરતા પુટ્ટકીય કોષોથી બને છે. આ પુટ્ટકીય કોષો બે અંતઃસ્રાવો **ટેટ્રાઆયોડોથાયરોનીન** અથવા **થાયરોક્સિન (T_4)** અને **ટ્રાયઆયોડોથાયરોનીન(T_3)**નું સંશ્લેષણ કરે છે. થાઈરૉઈડના અંતઃસ્રાવ સંશ્લેષણના સામાન્ય દર માટે આયોડિન અનિવાર્ય છે. આપણા ખોરાકમાં આયોડિનની ઊણપના કારણે **હાઈપોથાયરોડીઝમ** થાય છે અને થાઈરૉઈડ ગ્રંથિનું વિસ્તરણ થાય છે. જેને સામાન્ય રીતે **ગોઈટર** કહે છે. ગર્ભધારણ દરમિયાન હાઈપોથાયરોડીઝમને કારણે ઉછરતા બાળકનો વિકાસ અને પરિપક્વતાને કુંઠિત વૃદ્ધિ (Cretinism), ખામીયુક્ત વિકાસ અને માનસિક મંદતા, નીચો બુદ્ધિ આંક, અસામાન્ય ત્વચા, બહેરા-મૂંગાપણું વગેરે તરફ દોરી જાય છે. પુખ્ત સ્ત્રીમાં, હાઈપોથાયરોડીઝમને લીધે માસિકચક્રમાં અનિયમિતતા આવે છે. થાઈરૉઈડ ગ્રંથિના કૅન્સરને કારણે અથવા થાઈરૉઈડ ગ્રંથિની ગાંઠના વિકાસને કારણે થાઈરૉઈડ અંતઃસ્રાવોના સંશ્લેષણ અને

સ્રાવનો દર અસામાન્ય ઉચ્ચ સ્તરે પહોંચી જાય છે, આ સ્થિતિને **હાઈપરથાયરોડીઝમ** કહે છે. જે શરીરની દેહધાર્મિક ક્રિયાઓ ઉપર વિપરિત અસર કરે છે.

થાઈરૉઈડ અંતઃસ્રાવો આધારભૂત (મૂળભૂત) ચયાપચયિક દર (Basal Metabolic Rate (BMR))ના નિયમનમાં અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. આ અંતઃસ્રાવો રક્તકણ (RBC)ના નિર્માણમાં પણ મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. થાઈરૉઈડ અંતઃસ્રાવો કાર્બોદિત, પ્રોટીન અને ચરબીના ચયાપચયનું નિયંત્રણ કરે છે. પાણી અને ઈલેક્ટ્રૉલાઇટ્સનું સમતોલન પણ થાઈરૉઈડ અંતઃસ્રાવો દ્વારા અસર પામી જળવાય છે. થાઈરૉઈડ ગ્રંથિ, થાયરોકેલ્સિટોનીન (TCT) નામના પ્રોટીન અંતઃસ્રાવનો પણ સ્રાવ કરે છે. જે રુધિરમાં કૅલ્શિયમનું પ્રમાણ જાળવી રાખે છે. એક્સોપ્થેલ્મિક ગોઇટર એ હાઈપર થાયરોડિઝમનું સ્વરૂપ છે. જે થાઈરૉઈડ ગ્રંથિના કદમાં વધારો પ્રેરે છે. આંખના ડોળા બહાર આવવા, ચયાપચયિક દરમાં વધારો અને વજનમાં ઘટાડો જેવા લક્ષણો ધરાવે છે, તેને **ગ્રેવ્સ (graves) રોગ** પણ કહે છે.

22.2.5 પેરાથાઈરૉઈડ ગ્રંથિ (Parathyroid Gland)

મનુષ્યમાં થાઈરૉઈડ ગ્રંથિના પાછળના ભાગે ચાર પેરાથાઈરૉઈડ ગ્રંથિઓ આવેલી છે, તે થાઈરૉઈડ ગ્રંથિના બે ખંડો પૈકી દરેક ખંડમાં એક જોડ આવેલી છે (આકૃતિ 22.3 (b)). પેરાથાઈરૉઈડ ગ્રંથિઓ પેપ્ટાઈડ અંતઃસ્રાવ જેને **પેરાથાઈરૉઈડ અંતઃસ્રાવ (PTH)** કહે છે તેનો સ્રાવ કરે છે. PTHનાં સ્રાવ કૅલ્શિયમ આયનોના પરિવહન સ્તરો દ્વારા નિયંત્રિત છે.

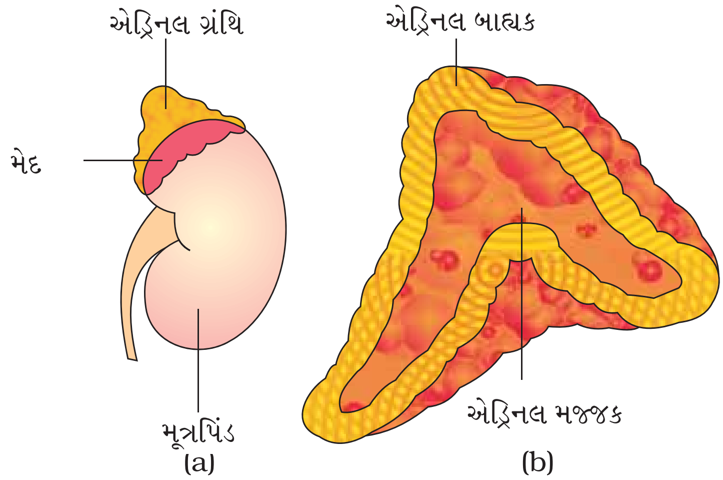
પેરાથાઈરૉઈડ હોર્મોન (PTH) રુધિરમાં Ca^{++}નું પ્રમાણ વધારે છે. PTH અસ્થિ ઉપર અસર કરે છે અને અસ્થિ વિનાશક (ઓગાળવું / વિખનીજીકરણ)ની પ્રક્રિયાને ઉત્તેજે છે. PTH મૂત્રપિંડનલિકા દ્વારા થતા Ca^{++}ના પુનઃ શોષણને ઉત્તેજિત કરે છે અને પાચિત ખોરાકમાંથી Ca^{++}ના શોષણમાં વધારો કરે છે. આમ એ સ્પષ્ટ છે કે PTH હાઈપરકેલ્સેમીક અંતઃસ્રાવ છે એટલે કે તે રુધિરમાં કેલ્શિયમનું સ્તર વધારે છે. તે TCT (થાયરોકેલ્સિટોનીન) સાથે મળી તે શરીરમાં કૅલ્શિયમનું સંતુલન જાળવવા મહત્ત્વની ભૂમિકા ભજવે છે.

22.2.6 થાયમસ (Thymus)

થાયમસ ગ્રંથિ એ હૃદય અને મહાધમનીની પૃષ્ઠ બાજુએ આવેલી ખંડીય રચના છે. રોગપ્રતિકારક તંત્રના વિકાસમાં થાયમસ મુખ્ય ભૂમિકા ભજવે છે. આ ગ્રંથિ **થાયમોસિન** તરીકે ઓળખાતા પેપ્ટાઇડ અંતઃસ્રાવનો સ્રાવ કરે છે. થાયમોસિન **T-લસિકા કોષો**ના વિભેદનમાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે, જે **કોષીય પ્રતિકારકતા** (Cell Mediated Immunity) (CMI) પૂરી પાડે છે. વધુમાં, થાયમોસિન ઍન્ટિબૉડીના ઉત્પાદનને પ્રેરી **હકારાત્મક પ્રતિકારકતા** પૂરી પાડે છે. થાયમસ ગ્રંથિ વયોવૃદ્ધ વ્યક્તિઓમાં અવનત પામે છે અને તેના પરિણામે થાયમોસીનના ઉત્પાદનમાં ઘટાડો થાય છે. આના કારણે વૃદ્ધ વ્યક્તિઓમાં પ્રતિકારકતામાં ઘટાડો થાય છે. ક્ષમતા નબળી પડે છે.

22.2.7 એડ્રિનલ ગ્રંથિ (Adrenal Gland)

આપણા શરીરમાં પ્રત્યેક મૂત્રપિંડના અગ્ર ભાગે એક-એક એમ એક જોડ એડ્રિનલ ગ્રંથિઓ આવેલી છે (આકૃતિ 22.4 (a)). આ ગ્રંથિ બે પ્રકારની પેશીઓથી બનેલી છે. કેન્દ્રમાં આવેલી પેશીને **એડ્રિનલ મજ્જક** અને બહારની બાજુએ આવેલ પેશીને **એડ્રિનલ બાહ્યક** કહે છે (આકૃતિ 22.4(b)).



આકૃતિ 22.4 : રેખાંકિત નિરૂપણ (a) મૂત્રપિંડની ઉપર એડ્રિનલ ગ્રંથિ (b) એડ્રિનલ ગ્રંથિના બે ભાગો દર્શાવતો છેદ

એડ્રિનલ મજ્જક **એડ્રીનાલિન** અથવા **એપિનેફ્રિન** અને **નોરએડ્રીનાલિન** અથવા **નોર એપિનેફ્રિન** તરીકે ઓળખાતા બે અંતઃસ્રાવોનો સ્રાવ કરે છે. આ બંને સામાન્ય રીતે **કેટકોલેમાઈન્સ** તરીકે ઓળખાય છે. એડ્રીનાલિન અને નોર એડ્રીનાલિન ઝડપથી કોઈ પણ પ્રકારની તણાવની સ્થિતિને પહોંચી વળવા તેમજ સંકટ સમયે ઉત્પન્ન થતા સ્રાવ છે. જેને **સંકટ સમયના અંતઃસ્રાવ** અથવા **'લડો યા ભાગો'** પ્રકારના અંતઃસ્રાવો કહે છે. આ અંતઃસ્રાવો ચપળતા, આંખની કીકી પહોળી થવી, રૂંવાટા ઊભા થવા, પરસેવો થવો વગેરેમાં વધારો કરે છે. બંને અંતઃસ્રાવો હૃદયના સ્પંદનમાં, હૃદયમાં સંકોચનની ક્ષમતા અને શ્વસન દરમાં વધારો કરે છે, કેટકોલેમાઈન પણ ગ્લાયકોજનના વિઘટનને પ્રેરી રુધિરમાં ગ્લુકોઝનું પ્રમાણ વધારે છે. વધુમાં, તે લિપિડ અને પ્રોટીનના વિઘટનને પણ ઉત્તેજિત કરે છે.

એડ્રિનલ બાહ્યક **ઝોના રેટીક્યુલેરીસ** (અંદરનું સ્તર), **ઝોના ફેસીક્યુલેટા** (મધ્યસ્તર) અને **ઝોના ગ્લોમેરુલોસા** (બહારનું સ્તર) એમ ત્રણ સ્તરમાં વિભાજિત થઈ શકે છે. એડ્રિનલ બાહ્યક ઘણા અંતઃસ્રાવોનો સ્રાવ કરે છે. સામાન્ય રીતે તેને **કોર્ટિકોઇડ્સ** કહે છે. જે કોર્ટિકોઇડ્સ કાર્બોહાઇડ્રેટ્સ (કાર્બોદિત)ના ચયાપચય સાથે સંકળાયેલા છે, તેમને ગ્લુકોકોર્ટિકોઇડ્સ કહે છે. આપણા શરીરમાં, કોર્ટિસોલ મુખ્ય ગ્લુકોકોર્ટિકોઇડ્સ છે. જે કોર્ટિકોઇડ્સ આપણા શરીરમાં પાણી અને ઇલેક્ટ્રૉલાઇટ્સના સમતોલનનું નિયંત્રણ કરે છે, તેને મિનરેલોકોર્ટિકોઇડ્સ કહે છે. આલ્ડોસ્ટેરોન આપણા શરીરનો મુખ્ય મિનરેલોકોર્ટિકોઇડ્સ છે.

ગ્લુકોકોર્ટિકોઇડ્સ, ગ્લુકોનીયોજીનેસીસ, લીપોલાયસીસ અને પ્રોટીઓલાયસીસને ઉત્તેજે છે. તથા કોષીય ગ્રહણ ક્ષમતા અને એમિનો ઍસિડના વપરાશને અવરોધે છે. કોર્ટિસોલ હૃદ પરિવહન તંત્ર(હૃદય અને રુધિરાભિસરણ તંત્ર)ની જાળવણી ઉપરાંત મૂત્રપિંડનાં કાર્યોની જાળવણી પણ કરે છે. ગ્લુકોકોર્ટિકોઇડ્સમાં ખાસ કરીને કોર્ટિસોલ એ ઍન્ટિઇન્ફ્લેમેટરી (પ્રતિદાહક) અસર પ્રેરે છે અને રોગ પ્રતિકારકતાને અવરોધે છે. કોર્ટિસોલ રક્તકણના (RBC) ઉત્પાદનને ઉત્તેજે છે. આલ્ડોસ્ટેરોન

મુખ્યત્વે મૂત્રપિંડ નલિકા પર અસર કરી, Na^+ અને પાણીના પુનઃ શોષણ તેમજ K^+ અને ફૉસ્ફેટ આયનના ઉત્સર્જનને ઉત્તેજે છે. આમ, આલ્ડોસ્ટેરોન ઇલેક્ટ્રૉલાઇટ્સ, દેહ જળ પ્રમાણ (Body fluid volume) આસૃતિ દાબ અને રુધિર દાબને જાળવવામાં મદદ કરે છે. એડ્રિનલ બાહ્યક દ્વારા અલ્પમાત્રામાં એન્ડ્રોજેનીક સ્ટિરોઇડ્સ પણ સ્રાવ પામે છે. જે યૌવનારંભ દરમિયાન શરીર પરના વાળ, પ્યુબિક વાળ અને ચહેરાના વાળ (facial hair)ની વૃદ્ધિમાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. એડ્રિનલ બાહ્યક દ્વારા અંતઃસ્રાવોનું ઓછું ઉત્પાદન કાર્બોદિતોના ચયાપચયમાં ફેરફાર પ્રેરે છે જેને કારણે અતિશય નબળાઈ અને થાક લાગે છે. જે **એડિસન્સ રોગ** તરીકે ઓળખાતા રોગ તરફ દોરી જાય છે.

22.2.8 સ્વાદુપિંડ (Pancreas)

સ્વાદુપિંડ સંયુક્ત ગ્રંથિ છે (Composite gland) જે બાહ્ય સ્રાવી અને અંતઃસ્રાવી એમ બંને કાર્યો કરે છે. સ્વાદુપિંડનો અંતઃસ્રાવી ભાગ લેન્ગરહેન્સના કોષપૂંજો (Islets of Langerhans) ધરાવે છે. સામાન્ય માનવીના સ્વાદુપિંડમાં આશરે 1 થી 2 મિલીયન લેન્ગરહેન્સના કોષપુંજો આવેલા છે. જે સ્વાદુપિંડીય પેશીનો ફક્ત 1 થી 2 % ભાગ રોકે છે. લેન્ગરહેન્સના કોષપુંજમાં મુખ્ય બે પ્રકારના કોષો **α-કોષો** અને **β-કોષો** હોય છે. α-કોષો **ગ્લુકાગોન** કહેવાતા અંતઃસ્રાવનો સ્રાવ કરે છે જ્યારે β-કોષો **ઇન્સ્યુલીન** અંતઃસ્રાવનો સ્રાવ કરે છે.

ગ્લુકાગોન પેપ્ટાઇડ અંતઃસ્રાવ છે, જે રુધિરમાં ગ્લુકોઝનું સામાન્ય પ્રમાણ જાળવી રાખવામાં મહત્ત્વની ભૂમિકા ભજવે છે. ગ્લુકાગોન મુખ્યત્વે યકૃત કોષો (Hepatocytes) પર કાર્ય કરે છે અને ગ્લાયકોજીનોલાયસીસને ઉત્તેજીત કરે છે, પરિણામે રુધિરમાં શર્કરાનું પ્રમાણ વધે છે. (**હાઈપર ગ્લાયસેમિયા**). વધુમાં, આ અંતઃસ્રાવ ગ્લુકોનીઓજીનેસિસ પ્રક્રિયાને ઉત્તેજે છે, જે પણ હાઈપર ગ્લાયસેમિયા માટે જવાબદાર છે. ગ્લુકાગોન કોષીય સ્તરે ગ્લુકોઝના ગ્રહણ અને વપરાશમાં ઘટાડો કરે છે. આમ ગ્લુકાગોન **હાઈપરગ્લાયસેમિક અંતઃસ્રાવ** છે.

ઇન્સ્યુલીન પણ પેપ્ટાઇડ અંતઃસ્રાવ છે, જે રુધિરમાં ગ્લુકોઝ સમસ્થિતિ(Homeostasis)ના નિયમનમાં મુખ્ય ભૂમિકા ભજવે છે. ઇન્સ્યુલીન મુખ્યત્વે યકૃત કોષો અને મેદપૂર્ણ કોષો (Adipocytes) (મેદપૂર્ણ પેશીના કોષો) ઉપર કાર્ય કરે છે અને ગ્લુકોઝના કોષીય ગ્રહણ અને વપરાશમાં વધારો કરે છે. આના પરિણામે, રુધિરમાંથી યકૃત કોષો અને મેદપૂર્ણ પેશીમાં ગ્લુકોઝનું ઝડપી સ્થાનાંતર થાય છે, જેથી રુધિરમાં ગ્લુકોઝનું પ્રમાણ ઘટે છે (**હાઇપોગ્લાયસેમિયા**). ઇન્સ્યુલીન લક્ષ્ય કોષોમાં ગ્લુકોઝનાં ગ્લાયકોજનમાં પરિવર્તન(**ગ્લાયકોજીનેસિસ**)ને ઉત્તેજિત કરે છે. આમ, ઇન્સ્યુલીન અને ગ્લુકાગોન બંને દ્વારા સંયુક્ત રીતે રુધિરમાં ગ્લુકોઝની સમસ્થિતિ જળવાય છે.

લાંબા સમય સુધીનો હાઇપરગ્લાયસેમીઆ **ડાયાબિટીસ મેલિટસ** નામના જટિલ રોગ તરફ દોરી જાય છે. જે મૂત્ર દ્વારા ગ્લુકોઝના વ્યય સાથે અને કિટોન ઘટકો તરીકે ઓળખાતા નુકશાનકારક સંયોજનોના નિર્માણ સાથે સંકળાયેલ છે. ડાયાબિટિક દર્દીઓને ઇન્સ્યુલીન થેરાપીની સફળતાપૂર્વક સારવાર આપવામાં આવે છે.

22.2.9 શુક્રપિંડ (Testis)

નરમાં એક જોડ શુક્રપિંડ વૃષણ કોથળી(ઉદરની બહાર)માં સ્વતંત્ર રીતે આવેલ હોય છે (આકૃતિ 22.1). શુક્રપિંડ મુખ્ય (પ્રાથમિક) જાતીય અંગ તેમજ અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિ એમ બેવડાં કાર્યો કરે છે. શુક્રપિંડની

રચનામાં **શુક્રઉત્પાદકનલિકાઓ** અને **આધારક (Stromal)** અથવા **આંતરાલીય પેશી** હોય છે. **લેડિંગ-કોષો** અથવા **આંતરાલીય કોષો** જે આંતરનલિકા અવકાશમાં આવેલા હોય છે. જે **એન્ડ્રોજન્સ** કહેવાતા અંતઃસ્રાવોનો સમૂહ ઉત્પન્ન કરે છે, જેમાં **ટેસ્ટેસ્ટેરોન** મુખ્ય છે.

એન્ડ્રોજન્સ નરના સહાયક પ્રજનન અંગો જેવા કે અધિવૃષણનલિકા, શુક્રવાહિની, શુક્રાશય, પ્રોસ્ટેટ ગ્રંથિ, મૂત્રજનન માર્ગ વગેરેનો વિકાસ, પરિપક્વતા અને કાર્યોનું નિયમન કરે છે. આ અંતઃસ્રાવો સ્નાયુલ વૃદ્ધિ, ચહેરા અને શરીર પર વાળની વૃદ્ધિ, આક્રમકતા અને ઘેરો અવાજ (Low Pitch of Voice) વગેરેને ઉત્તેજે છે. એન્ડ્રોજન, શુક્રકોષજનન(પ્રશુક્રકોષનું નિર્માણ)ની પ્રક્રિયાને ઉત્તેજવામાં મુખ્ય ભૂમિકા ભજવે છે. એન્ડ્રોજન મધ્યસ્થ ચેતાતંત્ર ઉપર અસર કરે છે અને નર જાતીય વર્તણૂક (Libido) ઉપર પ્રભાવ પાડે છે. આ અંતઃસ્રાવો પ્રોટીન અને કાર્બોદિતના ચયાપચય પર ચય (Anabolic = Synthetic = સંશ્લેષણાત્મક) અસરો ઉત્પન્ન કરે છે.

22.2.10 અંડપિંડ (Ovary)

સ્ત્રીઓ ઉદરમાં અંડપિંડની એક જોડ ધરાવે છે (આકૃતિ 22.1). માદામાં અંડપિંડ એ મુખ્ય જાતીય અંગ છે. જે દરેક ઋતુચક્ર દરમિયાન એક અંડકોષ ઉત્પન્ન કરે છે. વધુમાં, અંડપિંડ બે સ્ટેરૉઇડ સમૂહના અંતઃસ્રાવો **ઈસ્ટ્રોજન** અને **પ્રોજેસ્ટેરોન** ઉત્પન્ન કરે છે. અંડપિંડ એ અંડપુટિકાઓ અને આધાર પેશીઓનું બનેલ છે. વિકાસ પામતી અંડપુટિકાઓ મુખ્યત્વે ઈસ્ટ્રોજનનું સંશ્લેષણ અને સ્રાવ કરે છે. અંડપાત બાદ તૂટેલ પુટિકા જે રચનામાં રૂપાંતરિત થાય છે, તેને **કોર્પસ લ્યુટિયમ** કહે છે. જે મુખ્યત્વે **પ્રોજેસ્ટેરોન**નો સ્રાવ કરે છે.

ઈસ્ટ્રોજન, વૃદ્ધિને ઉત્તેજે છે તેમજ માદા ગૌણ (દ્વિતીય) જાતીય અંગોનાં કાર્યો, વિકાસ પામતી અંડપુટિકાઓનો વિકાસ, માદા ગૌણ જાતીય લક્ષણોનો દેખાવ (ઉદા., તીણો અવાજ (High Pitch of Voice) વગેરે.) સ્તન ગ્રંથિનો વિકાસ વગેરે જેવા વિશિષ્ટ કાર્યો કરે છે. ઈસ્ટ્રોજન માદા જાતીય વર્તણૂકનું પણ નિયમન કરે છે.

પ્રોજેસ્ટેરોન ગર્ભધારણમાં મદદ કરે છે. પ્રોજેસ્ટેરોન સ્તન ગ્રંથિઓ ઉપર પણ અસર કરે છે અને કોષ્ઠ (પુટિકા) (Alveoli) (કોષ્ઠ જેવી રચના કે જે દૂધનો સંગ્રહ કરે છે)ના નિર્માણને ઉત્તેજિત કરે છે અને દૂધનો સ્રાવ કરાવે છે.

22.3 હૃદય, મૂત્રપિંડ અને જઠરઆંત્રીય માર્ગના અંતઃસ્રાવો (Hormones of Heart, Kidney and Gastrointestinal Tract)

હવે તમે અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ અને તેમના અંતઃસ્રાવો વિશે જાણો છો. જો કે આગળ જણાવ્યા પ્રમાણે, અંતઃસ્રાવો અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ ન હોય તેવી કેટલીક પેશીઓ દ્વારા પણ સ્રવે છે. ઉદાહરણ તરીકે આપણા હૃદયના કર્ણકની દીવાલ ખૂબ જ અગત્યના પેપ્ટાઇડ અંતઃસ્રાવ જેને **એટ્રિયલ નેટ્રિયુરેટિક ફેક્ટર (ANF)** કહે છે. તેનો સ્રાવ કરે છે, જે રુધિરના દબાણને ઘટાડે છે. જ્યારે રુધિરનું દબાણ વધે ત્યારે ANFનો સ્રાવ થાય છે. જે રુધિરવાહિનીઓને પહોળી કરે છે. આ રુધિર દબાણને ઘટાડે છે.

મૂત્રપિંડના જકસ્ટા ગ્લોમરુલ કોષો પેપ્ટાઇડ અંતઃસ્રાવ **ઈરીથ્રોપોએટિન (Erythropoietin)** ઉત્પન્ન કરે છે. જે રક્તકણના નિર્માણને ઉત્તેજે છે (Erythropoiesis).

જઠર-આંત્રીય માર્ગના વિવિધ ભાગોમાં આવેલા અંતઃસ્રાવી કોષો ચાર મુખ્ય પેપ્ટાઇડ અંતઃસ્રાવો જેવા કે **ગેસ્ટ્રિન, સિક્રિટીન, કોલિસીસ્ટોકાઈનીન (CCK)** અને **ગેસ્ટ્રિક ઈન્હીબીટરી પેપ્ટાઈડ(GIP)**નો સ્રાવ કરે છે. ગેસ્ટ્રીન જઠર ગ્રંથિઓ ઉપર અસર કરે છે અને હાઈડ્રોક્લોરીક ઍસિડ અને પેપ્સીનોજનના સ્રાવને ઉત્તેજે છે. સિક્રીટીન બાહ્યસ્રાવી સ્વાદુપિંડ પર અસર કરે છે અને પાણી અને બાયકાર્બોનેટ આયનોના સ્રાવને ઉત્તેજે છે. CCK સ્વાદુપિંડ અને પિત્તાશય બંને ઉપર અસર કરે છે અને અનુક્રમે સ્વાદુ ઉત્સેચકો અને પિત્તરસના સ્રાવને ઉત્તેજે છે. GIP જઠરરસના સ્રાવ અને ગતિશીલતાને અવરોધે છે. બીજી ઘણી બિન અંતઃસ્રાવી પેશીઓ અંતઃસ્રાવોનો સ્રાવ કરે છે, જેને **વૃદ્ધિકારકો** કહે છે. આ કારકો પેશીઓની સામાન્ય વૃદ્ધિ અને તેમના સમારકામ / પુનઃસર્જન માટે આવશ્યક છે.

22.4 અંતઃસ્રાવોની ક્રિયાવિધિ (Mechanism of Hormone Action)

અંતઃસ્રાવ તેમના લક્ષ્યકોષ સાથે જે પ્રોટીન સાથે જોડાય છે તે **અંતઃસ્રાવ રિસેપ્ટર** તરીકે ઓળખાય છે. જે ફક્ત લક્ષ્ય પેશીઓમાં જ હોય છે. અંતઃસ્રાવ રિસેપ્ટર લક્ષ્યકોષનાં કોષપટલમાં મળે છે. જેને મેમ્બ્રેન બાઉન્ડ રિસેપ્ટરસ કહે છે. જે રિસેપ્ટર લક્ષ્યકોષની અંદર મળી આવે છે. તેને કોષાંતરીય રિસેપ્ટર કહે છે. મુખ્યત્વ તે કોષકેન્દ્રીય રિસેપ્ટર (કોષકેન્દ્રમાં હોય છે). અંતઃસ્રાવ તેના રિસેપ્ટર સાથે જોડાણને પરિણામે **અંતઃસ્રાવ રિસેપ્ટર્સ સંકુલ**ની રચના થાય છે (આકૃતિ 22.5(a), (b)). દરેક અંતઃસ્રાવ માટે ફક્ત એક જ ચોક્કસ રિસેપ્ટર હોય છે. આથી રિસેપ્ટર વિશિષ્ટ છે. અંતઃસ્રાવ રિસેપ્ટર સંકુલની રચના થતા લક્ષ્યપેશીમાં ચોક્કસ જૈવરાસાયણિક ફેરફારો થાય છે. લક્ષ્યપેશીઓના ચયાપચય અને તેની દેહધાર્મિક કાર્યોનું નિયંત્રણ અંતઃસ્રાવ દ્વારા થાય છે. રાસાયણિક પ્રકૃતિને આધારે અંતઃસ્રાવોને નીચેના જૂથોમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે.

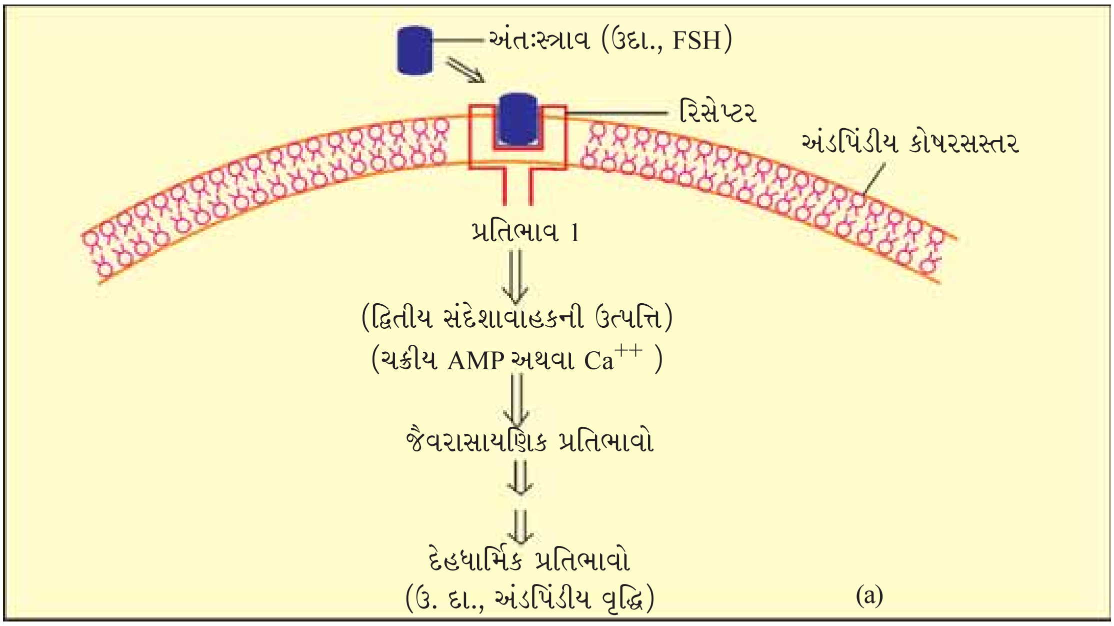
(i) **પેપ્ટાઈડ, પોલિપેપ્ટાઈડ, પ્રોટીન અંતઃસ્રાવો** (દા. ત., ઈન્સ્યુલીન, ગ્લુકેગોન, પિટ્યુટરી અંતઃસ્રાવો, હાઈપોથેલેમિક અંતઃસ્રાવો વગેરે.)

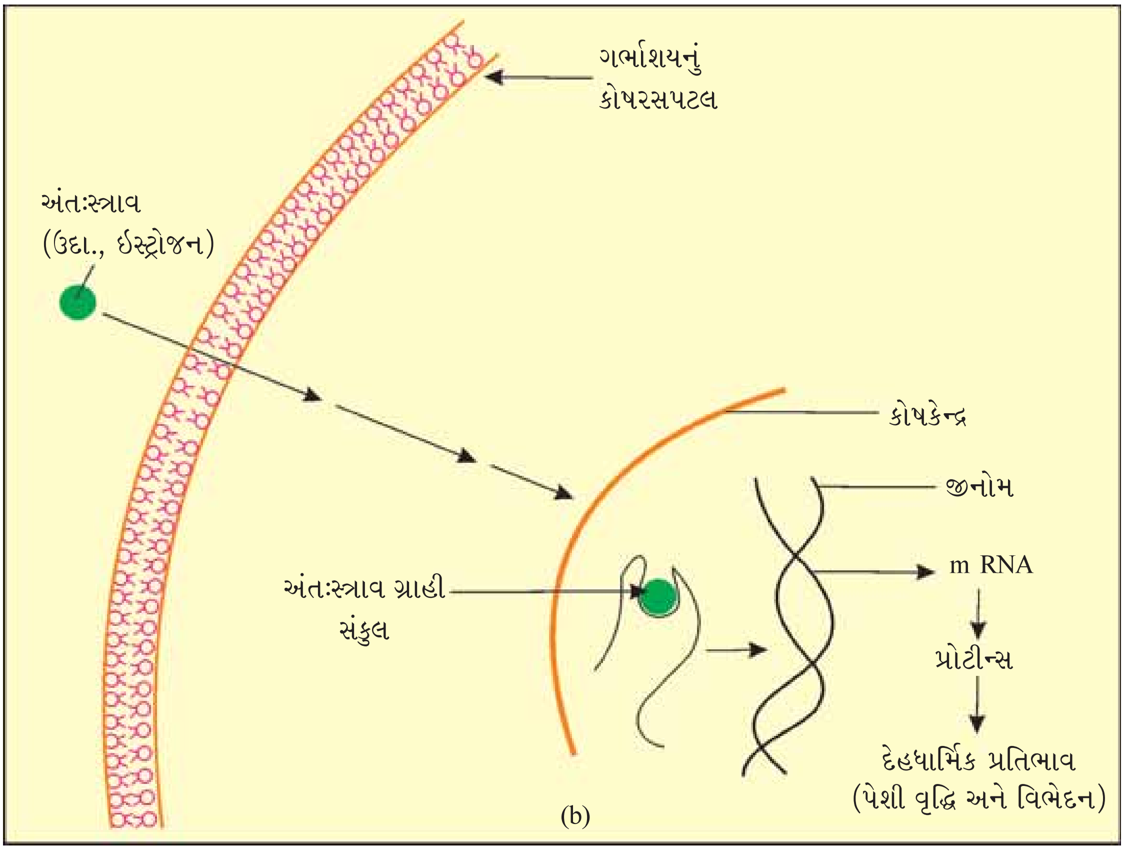
(ii) **સ્ટિરૉઈડ્સ** (દા. ત., કોર્ટિસોલ, ટેસ્ટોસ્ટેરોન, ઈસ્ટ્રાડાઓલ (Estradiol) અને પ્રોજેસ્ટેરોન)

(iii) **આયોડોથાઈરોનીન્સ** (થાઈરૉઈડ અંતઃસ્રાવો)

(iv) **એમિનો ઍસિડ વ્યુત્પનો** (દા. ત., એપીનેફ્રિન)

સામાન્ય રીતે જ્યારે અંતઃસ્રાવો, કલા-જોડાણ ગ્રાહીઓ (membrane bound receptors) સાથેની પારસ્પરિક અસર જોવા મળે છે. ત્યારે તે લક્ષ્યાંક કોષોમાં દાખલ થતો નથી. પરંતુ તે દ્વિતીય સંદેશાવાહકો ઉત્પન્ન કરે છે. (દા. ત., ચક્રિય AMP = c-AMP, IP_3 - આયનોસીટોલ ટ્રાયફૉસ્ફેટ, Ca^{++}) વગેરે. જે ત્યારબાદ કોષીય ચયાપચયનું નિયંત્રણ કરે છે (આકૃતિ 22.5(a)). અંતઃસ્રાવો જે કોષાન્તરીય રિસેપ્ટર સાથે પારસ્પરિક ક્રિયાઓ કરે છે (દા. ત., સ્ટિરૉઇડ અંતઃસ્રાવો, આયોડોથાયરોનીન વગેરે.) મુખ્યત્વે તે જનીનની અભિવ્યક્તિનું નિયંત્રણ કરે છે અથવા આવા અંતઃસ્રાવ રિસેપ્ટર સંકુલ જીનોમ (જનીન સંકુલ) સાથે આંતરક્રિયા કરી રંગસૂત્રોનાં કાર્યો દર્શાવે છે. ઉત્તરોત્તર જૈવરાસાયણિક ક્રિયાઓને પરિણામે દેહધાર્મિક ક્રિયાઓ અને વિકાસને અસર થાય છે (આકૃતિ 22.5(b)).





આકૃતિ 22.5 : અંતઃસ્ત્રાવી ક્રિયાવિધિ દર્શાવતી રેખાકૃતિ (a) પ્રોટીન અંતઃસ્ત્રાવ (b) સ્ટેરોઇડ અંતઃસ્ત્રાવ

સારાંશ

કેટલાક વિશેષ પ્રકારના રસાયણો, અંતઃસ્રાવોની જેમ કાર્ય કરી મનુષ્ય શરીરમાં રાસાયણિક સહનિયમન, સંકલન અને નિયમન પ્રદાન કરે છે. આ અંતઃસ્રાવો ચયાપચય, વૃદ્ધિ અને વિકાસનું આપણા અંગો, અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ અને કેટલાક કોષોમાં નિયમન કરે છે. અંતઃસ્રાવી તંત્ર એ હાયપોથેલેમસ, પિટ્યુટરી અને પિનીયલ, થાઇરૉઈડ, એડ્રિનલ, સ્વાદુપિંડ, પેરાથાઇરૉઈડ, થાયમસ અને જનનપિંડો(શુક્રપિંડ અને અંડપિંડ)નું બનેલ છે. આ ઉપરાંત કેટલાક અન્ય અંગો જેવા કે જઠર-આંત્રીય માર્ગ, મૂત્રપિંડ, હૃદય વગેરે પણ અંતઃસ્રાવો ઉત્પન્ન કરે છે. પિટ્યુટરી ગ્રંથિ ત્રણ મુખ્ય ભાગોમાં વિભાજીત છે. જેમને દૂરસ્થભાગ, મધ્યસ્થખંડ અને ચેતાંશ (Nervosa). દૂરસ્થ ભાગ છ (6) ટ્રોફિક પ્રકારનાં (Trophic) અંતઃસ્રાવો ઉત્પન્ન કરે છે. મધ્યભાગ ફક્ત એક જ અંતઃસ્રાવનો સ્રાવ કરે છે. જ્યારે ચેતાંશ (ન્યુરોહાઇપોફાયસીસ) બે (2) અંતઃસ્રાવોનો સ્રાવ કરે છે. પિટ્યુટરી અંતઃસ્રાવો દૈહિક પેશીઓની વૃદ્ધિ અને વિકાસનું અને પરિઘવર્તી રીતે આવેલ અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓનું નિયમન કરે છે. પિનીયલ ગ્રંથિ મેલેટોનીનનો સ્રાવ કરે છે. જે આપણા શરીરમાં 24-કલાક (Diurnal)ની લયબદ્ધતાના નિયમનમાં અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. (ઉદા., ઊંઘવાની અને જાગવાની, શરીરના તાપમાન વગેરેની લયબદ્ધતા). થાઇરૉઈડ ગ્રંથિના અંતઃસ્રાવો બેઝલ મેટાબોલિક રેટ (BMR), વિકાસ અને મધ્યસ્થ ચેતાતંત્રની પરિપક્વતા, ઇરીથ્રોપોએસીસ, કાર્બોદીતો, પ્રોટીન અને ચરબીનું ચયાપચય, માસિકચક્રના નિયમનમાં અગત્યનો ભાગ ભજવે છે અને થાઇરૉઈડ અંતઃસ્રાવો જેવા કે થાયરોકેલ્સિટોનીન આપણા રુધિરમાં કૅલ્શિયમના સ્તરનું નિયમન તેમાં ઘટાડા દ્વારા કરે છે. પેરાથાઇરૉઈડ ગ્રંથિઓ પેરાથાઇરૉઈડ અંતઃસ્રાવ(PTH)નો સ્રાવ કરે છે. જે રુધિરના Ca^{++} સ્તરમાં વધારો કરે છે અને કૅલ્શિયમની સમસ્થિતિ જાળવવામાં મુખ્ય ભૂમિકા ભજવે છે. થાયમસ ગ્રંથિ થાયમોસિનનો સ્રાવ કરે છે. જે T-લસિકાકોષોના ભિન્નનમાં મુખ્ય ભૂમિકા ભજવે છે. જે કોષીય પ્રતિકારકતા (Cell-mediated immunity) પૂરી પાડે છે. આ ઉપરાંત થાયમોસિન અંતઃસ્રાવી હકારાત્મક પ્રતિકારકતા પૂરી પાડવા ઍન્ટિબૉડીના નિર્માણને પણ વધારે છે. એડ્રિનલ ગ્રંથિ મધ્યમાં સ્થિત એડ્રિનલ મજ્જક અને બહાર એડ્રિનલ બાહ્યકથી બનેલ છે. એડ્રિનલ મજ્જક એપિનેફ્રિન અને નોર એપીનેફ્રિનનો સ્રાવ કરે છે. આ અંતઃસ્રાવો સતર્કતા, કનીનિકાનો ફેલાવો, રૂવાટા ઉભા થવા (Piloerection), પરસેવો, હૃદયના સ્પંદન, હૃદસંકોચન ક્ષમતા, શ્વસનદર, ગ્લાયકોજીનોલાયસીસ, લાયપોલાયસીસ, પ્રોટિયોલાયસીસમાં વધારો કરે છે. એડ્રિનલ બાહ્યક ગ્લુકોકોર્ટિકોઇડ અને મિનરેલોકોર્ટિકોઇડનો સ્રાવ કરે છે. ગ્લુકોકોર્ટિકોઇડ ગ્લાયકોનિઓજીનેસીસ, લાયપોલીસીસ, પ્રોટીયોલાયસીસ, ઇરીથ્રોપોએસીસ, રુધિરાભિસરણ તંત્ર, રુધિર દબાણ અને રુધિરકેશિકાગુચ્છ ગાળણ દરને ઉત્તેજિત કરે છે અને રોગપ્રતિકારકતાને દાહક ક્રિયાઓના અવરોધો દ્વારા દબાવે છે. મિનરેલોકોર્ટિકોઇડ પાણી અને ઇલેક્ટ્રૉલાઇટનું આપણા શરીરમાં નિયમન કરે છે. અંતઃસ્રાવી સ્વાદુપિંડ ગ્લુકાગોન અને ઇન્સ્યુલીનનો સ્રાવ કરે છે. ગ્લુકાગોન ગ્લાયકોજીનોલાયસીસ અને ગ્લુકોનિઓજિનેસીસને ઉત્તેજે છે, જે હાઇપરગ્લાયસેમિયામાં પરિણમે છે. ઇન્સ્યુલીન કોષીયગ્લુકોઝનું ગ્રહણ અને વપરાશને ઉત્તેજે છે અને ગ્લાયકોજીનેસીસ, હાયપોગ્લાયસેમિયામાં પરિણમે છે. ઇન્સ્યુલીનની ઊણપ અને / અથવા ઇન્સ્યુલીન પ્રતિકારકતા ડાયાબિટીઝ મેલીટ્સ તરીકે ઓળખાતા રોગમાં પરિણમે છે.

શુક્રપિંડ એન્ડ્રોજન્સનો સ્રાવ કરે છે. જે સહાયક નર જાતીય અંગોનો વિકાસ, પરિપક્વતા અને કાર્યો, નરગૌણ જાતીય લક્ષણોનો દેખાવ, શુક્રકોષજનન, નરજાતીય વર્તણૂક, અપચય માર્ગ અને ઇરીથ્રોપોએસીસને ઉત્તેજિત કરે છે. અંડપિંડ ઇસ્ટ્રોજન અને પ્રોજેસ્ટેરોનનો સ્રાવ કરે છે. ઇસ્ટ્રોજન વૃદ્ધિ અને માદાસહાયક જાતીય અંગોનો વિકાસ અને ગૌણજાતીય લક્ષણોને ઉત્તેજિત કરે છે. પ્રોજેસ્ટેરોન ગર્ભધારણ ઉપરાંત સ્તન ગ્રંથિનો વિકાસ અને દૂધ સ્રવણની

જાળવણીમાં મુખ્ય ભૂમિકા ભજવે છે. હૃદયના કર્ણકની દીવાલ એટ્રિયલ નેટ્રીયુરેટીક ફેક્ટર (ANF) ઉત્પન્ન કરે છે. જે રુધિરના દબાણને ઘટાડે છે. મૂત્રપિંડ ઇરિથ્રોપોયેટીન ઉત્પન્ન કરે છે. જે ઇરિથ્રોપોએસીસને ઉત્તેજે છે. જઠર આંત્રિય માર્ગ ગેસ્ટ્રિન, સિક્રીટીન, કોલીસીસ્ટોકાઇનીન અને ગેસ્ટ્રિક-ઇન્હીબીટરી પેપ્ટાઇડ(GIP)નો સ્રાવ કરે છે. આ અંતઃસ્રાવો પાચકરસોના સ્રાવનું નિયમન અને પાચનમાં મદદ કરે છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચેનાને વ્યાખ્યાયિત કરો :
   (a) બાહ્યસ્રાવી ગ્રંથિ
   (b) અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિ
   (c) અંતઃસ્રાવ
2. આપણા શરીરની વિવિધ અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓના સ્થાનને રેખાકૃતિ (આકૃતિ) દ્વારા નિર્દેશિત કરો.
3. નીચેના દ્વારા સ્રવતા અંતઃસ્રાવોની યાદી તૈયાર કરો :
   (a) હાયપોથેલેમસ (b) પિટ્યુટરી (c) થાઈરૉઈડ
   (d) પેરાથાઈરૉઈડ (e) એડ્રિનલ (f) સ્વાદુપિંડ
   (g) શુક્રપિંડ (h) અંડપિંડ (i) થાયમસ
   (j) કર્ણક (k) મૂત્રપિંડ (l) જઠર આંત્રીય (G-I) માર્ગ
4. ખાલી જગ્યા પૂરો :

અંતઃસ્રાવો	લક્ષ્ય ગ્રંથિ
(a) હાયપોથેલેમિક અંતઃસ્રાવો	____________________
(b) થાયરોટ્રોફીન (TSH)	____________________
(c) કોર્ટિકોટ્રોફીન (ACTH)	____________________
(d) ગોનેડ્રોટ્રોફીન (LH, FSH)	____________________
(e) મેલેનોટ્રોફીન (MSH)	____________________

5. નીચેના અંતઃસ્રાવોનાં કાર્યો ઉપર ટૂંક નોંધ લખો :
   (a) પેરાથાઈરૉઈડ અંતઃસ્રાવ (PTH) (b) થાઈરૉઈડ અંતઃસ્રાવો
   (c) થાયમોસિન્સ (d) એન્ડ્રોજન્સ
   (e) ઈસ્ટ્રોજન (f) ઈન્સ્યુલીન અને ગ્લુકાગોન
6. એક અથવા વધુ ઉદાહરણો આપો :
   (a) હાઈપર ગ્લાયસેમિક અંતઃસ્રાવ અને હાઈપોગ્લાયસેમીક અંતઃસ્રાવ
   (b) હાઈપરકેલ્સેમિક અંતઃસ્રાવ
   (c) ગોનેડ્રોટ્રોફીક અંતઃસ્રાવ
   (d) પ્રોજેસ્ટેશનલ અંતઃસ્રાવ (Progestational Hormome)
   (e) રુધિર દબાણને નીચું લાવતો અંતઃસ્રાવ
   (f) એન્ડ્રોજન્સ અને ઈસ્ટ્રોજન્સ

7. નીચેના માટે કયા અંતઃસ્રાવની ઊણપ જવાબદાર છે ?

(a) ડાયાબિટીસ મેલીટસ (b) ગોઇટર (c) ક્રિટીનીઝમ

8. FSHના કાર્યની ક્રિયાવિધિને ટૂંકમાં જણાવો.

9. નીચેનાને જોડો :

કૉલમ-I	**કૉલમ-II**
(a) T_4	(i) હાયપોથેલેમસ
(b) PTH	(ii) થાઇરોઈડ
(c) GnRH	(iii) પિટ્યુટરી
(d) LH	(iv) પેરાથાઇરોઈડ