



## نکاتی پیرامون دارو و داروشناسی

دکتر مرتضی ثعینی

گروه فارماکولوژی دانشکده پزشکی - دانشگاه علوم پزشکی تهران

### خلاصه

فارماکولوژی یا داروشناسی علم مطالعه داروهای و علم تفسیر پیوپرتوکنی ایجاد پاسخ‌های بیولوژیک حاصله از داروها است و ارتباط دهنده علوم پایه و بالینی است. فارماکولوژی علم انتلاقی با ارتباط تنگاتنگ با علوم دیگر است. داروشناسی با حرfe داروسازی کاملاً متفاوت می‌باشد. به عبارت دیگر داروشناس و داروساز در نظرها توافقی‌ها و مهارت‌های متفاوت هستند. دارو ماده شیمیایی است که می‌تواند پاسخ دهن یک سیستم بیولوژیک را تغییر دهد. همه داروهای مواد شیمیایی هستند و لیکن همه مواد شیمیایی دارو نبتهند. داروهای از منابع مختلف مثل منابع گیاهی، میکروبی و گایرسیم‌ها، دریا، حیوانات و بالاخره بطرق نیمه مصنوعی و مصنوعی (ستیک) تهیه می‌شوند. ولی بدهرحال دارو از هر منبع که بدست آید یک ماده شیمیایی است. باید تذکر منابع طبیعی موجود را داشت تا دوام استفاده از آنها به عنوان منبع تهیه داروهای تضمین شود.

مکانیسم اثراها و پاسخ‌های بالینی و بالاخره رابطه مکانیسم اثراها و اثرات جانبی و سمیت داروها بحث می‌شوند. ذکر دو نکته درباره فارماکولوژی ضروری است. اول این که فارماکولوژی یک علم انتلاقی است و با زمینه‌های دیگر مثل فیزیولوژی، بیوشیمی، میکروبیولوژی و ایمونولوژی ارتباط تنگاتنگ دارد. دوم این که فارماکولوژی را باید از حرfe داروسازی (profession of pharmacy) متمایز نمود که حیطه مسئولیت آن شامل تعیین هویت، استاندارد کردن، ترکیب کردن داروهای، تهیه اشکال مختلف دارویی و بالاخره تحويل دادن آنها به بیمار همراه با راهنمایی‌ها و توصیه‌های لازم می‌باشد. فارغ‌التحصیلان رشته

فارماکولوژی یا داروشناسی علم مطالعه اثر داروهای روی اورگانیسم‌های زنده است و سعی در تفسیر پاسخ‌های بیولوژیکی حاصله از تاثیر داروهای توضیح نحوه عملکرد (مکانیسم اثر) داروهای را دارد. فارماکولوژی یعنی علمی که علوم پایه و بالینی را به ربط می‌دهد. با توجه به اطلاعات فراوان موجود در بیولوژی ملکولی، بیوشیمی، فیزیولوژی گیرنده‌ها و مکانیسم‌های پیامرسانی، immunochemistry نوروبیولوژی ناقل‌ها و آنتی‌بادیهای منوکلونال و لنفوکین‌ها، هدف فارماکولوژی کشف داروهای جدید با عملکرد انتخابی‌تر از تصورات قبلى است. در این علم مکانیسم اثر داروهای، فارماکوکنیتیک، رابطه

مربوطه، به عنوان فارماکولوژیست فعالیت می‌کنند.

از آنجایی که فارماکولوژی علم مطالعه داروها است، پس دارو چیست؟ عقیده براین است که کلمه دارو (drug) از کلمه فرانسوی drogue مشتق شده که به معنی به یک ماده خشک بوده و احتمالاً منعکس کننده مصرف کیاهان خشک شده در درمان‌های اولیه بوده است. دارو به معنی گستردگی اش یک ماده شیمیایی است که می‌تواند پاسخ دهی یک سیستم بیولوژیک را تغییر داده و یا تحت تاثیر قرار ندهد. اثر یک دارو در بدن از طریق تقلید کردن یا تسهیل یک روند طبیعی ایجاد شده و یا از طریق ختنی کردن یک روند طبیعی بروز می‌کند. طبق تعریف سازمان دارو و غذای آمریکا (FDA)، همه داروها مواد شیمیایی هستند ولی همه مواد شیمیایی دارو نیستند، (All drugs are chemicals, but, all chemicals are not drugs)

و همه داروها سم هستند ولی همه سموم دارو نیستند، (All drugs are poisons, but, all poisons are not drugs)

ماده شیمیایی ماده‌ای است که از چندین عنصر ساخته شده و دارو یک ماده شیمیایی است که برای تشخیص، پیشگیری، درمان یا بهتر کردن یک حالت مرضی (unwanted health condition) به کار می‌رود. داروها از منابع مختلف مثل منابع گیاهی، میکروارگانیسم‌ها، روش‌های مهندسی ژنتیک، منابع دریایی، منابع حیوانی، منابع معدنی تهیه شده و یا باطریق نیمه مصنوعی یا مصنوعی ساخته می‌شوند. در

داروسازی (Pharmacy)، دارو ساز (Pharmacist) و فارغ التحصیلان رشتہ فارماکولوژی یا دارو شناسی، فارماکولوژیست یا دارو شناس (Pharmacologist) نامیده می‌شوند. نه داروساز فارماکولوژیست است و نه فارماکولوژیست داروساز می‌باشد ولی در اجتماع مابا توجه به قسمت مشترک موجود در نام آنها یعنی «فارما» معمولاً به این دو به غلط نگرش یکسان وجود دارد و این اشتباه حتی توسط مراکز آموزشی نیز که مسئولین آموزشی غیر حرفه‌ای و غیر متخصص دارند رخ می‌دهد. در بعضی از کشورها، دانشجویان این دو رشتہ از فارغ التحصیلان دیبرستان، انتخاب شده و به آنها پس از اتمام دانشکده، به ترتیب درجه کارشناسی (لیسانس) داروسازی یا فارماکولوژی اعطاء می‌شود. فرهیختگان در صورت تعامل در دوره‌های کارشناسی ارشد یا فوق لیسانس (MSC) و دکتری فیلسوفی (PhD) آن رشتہ‌ها، تحصیلات خود را ادامه داده و فارغ التحصیل می‌شوند. توضیح این که در دوره‌های کارشناسی ارشد و PhD، فارغ التحصیلان رشتہ‌های وابسته به فارماکولوژی نیز می‌توانند ادامه تحصیل دهند. در بعضی از کشورها مثل کشور ما، دانشکده‌های دارو سازی، از فارغ التحصیلان دیبرستان پذیرش کرده و به صورت پیوسته به آنها درجه دکتری دارو سازی حرفه‌ای (PharmD) اعطاء می‌کند. برای دریافت درجه دکتری فیلسوفی فارماکولوژی در ایران از پزشکان عمومی، دارو سازان و دامپزشکان پذیرش بعمل می‌آید که پس از طی دوره

داروهای مورد مصرف با منبع گیاهی هستند و عمدتاً موقعی با ارزش‌ترند که خالص تهیه شوند. تاکسول که داروی ضد سرطان تخدان است مثالی کلاسیک از مواردی است که چگونگی تهیه آن از منابع طبیعی، می‌تواند برای داروهای با منشاء طبیعی دیگر، تجربه خوبی باشد. در اوآخر دهه ۱۹۸۰، تنها منبع شناخته شده برای تاکسول، پوست یک درخت نسبتاً کمیاب بنام سرخدار (*yew tree taxus brevifolia*) بود و متأسفانه در قرن اخیر در شمال غربی اقیانوس آرام به خاطر استفاده از پوست این درخت تقریباً ۹۰ درصد درختهای سرخدار بومی نابود شده‌اند که این موضوع برای بیماران مبتلا به سرطان تخدان نگرانی جدی تلقی می‌شود. تخمین زده شده که باید شش درخت به قطر ۶ اینچ برای تهیه تاکسول مورد نیاز یک بیمار مبتلا به سرطان تخدان، بریده شوند. با توجه باینکه تعداد بیماران مبتلا به این نوع سرطان در اوآخر دهه ۱۹۸۰ تقریباً ۱۲۰۰۰ نفر بوده است، خوشبختانه در اوایل دهه ۱۹۹۰، با سنتز قسمتی (partial synthesis) تاکسول از پیش ساز تولید شده در برگها و شاخه‌های کوچک نوعی *taxus baccata* که تجدید پذیرتر می‌باشد، مشکل نابود شدن سرخدار حل شده است. مورد تایید قرار گرفتن تاکسول برای ورود به بازار مصرف در دسامبر ۱۹۹۲، حاصل ۳۵ سال کار مداوم در این مورد بوده است. در طول این مدت، انسٹیتوی ملی سرطان (NCI) و اداره کشاورزی ایالات متحده (USDA) برای جمع آوری و تعیین هویت و بررسی کردن مواد گیاهی بومی از دیدگاه داشتن ماده موثره خود

اینجا اشاره به یک نکته مهم است و آن اینکه گاهی اظهار می‌شود که داروهای سنتیک مواد شیمیایی هستند ولی داروهای گیاهی مواد شیمیایی نیستند که این بیان از لحاظ علمی صحیح نبوده و بوی عوام فریبانه می‌دهد. اگر ماده X توسط انسان یا گیاه سنتز شود فرمول شیمیایی یکسان خواهد داشت و در هر صورت ماده شیمیایی است. آبی که از دریا، جویبار و باران به دست آید با آبی که از هیدروژن و اکسیژن سنتز شود فرقی ندارد و ساختمان شیمیایی آن غیر از  $H_2O$  نمی‌باشد. مگر اینکه آب حاصله از منابع مختلف و طبیعی ممکن است مواد دیگری غیر از ملکول  $H_2O$  در خود داشته باشد که گاهی می‌تواند مضر بوده (مثالاً موقعی که مانیاز به آب مقطر داریم و سختی آب ضررهای خود را دارد) و گاه سودمند باشد (مثالاً موقعی که مانیاز به مواد معدنی موجود در آب داریم). گاهی نیز ممکن است آب، آلوهه به باکتری و انگل باشد که نوشیدن آن در دسر را خواهد بود. در مورد عصاره‌های خام گیاهی نیز که معجونی از مواد مختلف با خاصیت‌های مختلف هستند ممکن است شرایط مشابهی وجود داشته باشد. گیاهان از زمانهای بسیار قدیم برای درمان بیماری‌های مختلف به کار رفته‌اند. هنوز هم تعداد زیادی از داروهای OTC (over the counter drugs) و PD (prescription drugs) از گیاهان و منابع طبیعی تهیه می‌شوند. گلیکوزیدهای قلبی از کل انگشتانه، اوبیتات‌ها از خشکاش، رزربین از انواع روولفیا، کینین از انواع درخت گنه گنه و تاکسول از درخت سرخدار مثالهایی از

تومور، تشریک مساعی کردند. یکی از ارزش‌های محصولات کیاهی این است که آنها می‌توانند به عنوان مواد آغازگر، جهت تهیه داروهای نیمه مصنوعی سودمند باشند. مثال مهم برای این مورد، سبب زمینی مکزیکی (Mexican Yam) است که یک استروپید پیش‌ساز بنام دیوس‌جنین (diosgenin) تولید می‌کند. این ماده در سنتز هورمونهای استروپیدی مورد مصرف در قرصهای ضد حاملگی خوراکی، به عنوان یک پیش‌ساز اساسی مورد استفاده قرار می‌گیرد. دسترسی به diosgenin باعث شده که مراحل متعددی از سنتز ملکول استروپید که بسیار پر هزینه هستند حذف شود و با کشف این روش، اولین قرص ضد بارداری تولید شد. متأسفانه با پیشرفت زمان، جنگلهای انبوه موجود در طبیعت در حال نابود شدن هستند و با ازبین رفتن آنها، در واقع منابع کشف شده و کشف نشده دارویی از دست می‌روند. تخمین زده شده که سالانه بین ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰ نوع گیاهی با تخریب جنگلهای انبوه از بین می‌روند. در جهت مقابله با این روند، کمپانی‌های دارویی با تامین منابع مالی، در صدد حمایت از افزایش استفاده و ارزیابی منابع گیاهی باقی مانده می‌باشند. تقریباً ۲۵۰۰۰ نوع گیاه عالی و ۳۰ میلیون نوع بوتانیکی موجود هستند که اکثر آنها از لحاظ فعالیت بیولوژیکی مورد آزمایش قرار نگرفته‌اند. در نیم کره غربی بیش از ۴۰ نوع گیاه وجود دارد که فقط به منظور خاصیت توه姆 زایی (hallucinogenic purpose) به کار می‌روند. گرچه ساختمان شیمیایی مواد توهム زا به طور قابل توجهی متفاوت هستند،

اکثر گیاهان، خاصیت توه姆 زایی خود را مديون آکالوئیدهای خود می‌باشند که ساختمانهای حلقوی حاوی نیتروژن هستند. حداقل ۵۰۰۰ گیاه عالی دارای آکالوئید می‌باشند که علی‌رغم انتشار گسترده آنها در گیاهان، اطلاع ما درباره فارماکولوژی آنها هنوز کامل نیست. میکرواورگانیسم‌های نیز منشایی برای داروهای استند و از زمان الکساندر فلمینگ (۱۹۲۰) تاکنون، به عنوان منبع تولید آنتی‌بیوتیک‌های سودمندی از آنها تهیه شده‌اند. با ارزش بودن کشف فلوری و چین نیز در مقابل کشف فلمینگ بر توانایی فلوری و چین به خالص کردن بنزیل پنی‌سیلین و ناتوان بودن فلمینگ به خالص کردن بنزیل پنی‌سیلین بر می‌گردد. منشاء عده‌ای از داروهای دریاست و در ۲۰ سال گذشته، در ایالات متحده آمریکا ۴۴ میلیون دلار در زمینه تحقیقات بیوتکنولوژی دریایی (marine biotechnology) هزینه شده و سرمایه‌گذاری صنعتی در بیوتکنولوژی دریایی در سال ۱۹۹۴، ۶۰ میلیون دلار بوده است. با توجه بایکه موجودات دریایی مثل میکروبها، اسفنجهای، مرجانها و غیره ترکیبات طبیعی زیادی را سنتز می‌کنند، محققین در حال جستجو بدنیال ترکیباتی هستند که بتوان آنها را به مجموعه دارویی ضد سرطان، ضد AIDS، ضد التهاب و غیره اضافه نمود. گونه‌های دریایی تقریباً نصف گونه‌های کل جهان را تشکیل می‌دهند و لذا دنیای بحری پتانسیل قابل توجهی به عنوان منبع ترکیبات فارماکولوژیک جدید می‌باشد. برای اغلب مواد

می باشد برای درمان زخمهای باز مصرف شده و گاهی هنوز هم مصرف می شوند. استراتژی درمان زخمهای باز توسط مکوتها، ریشه از مشاهدات دوران جنگ جهانی اول دارد که سربازان زخمی، که زخمهای آنها، محل پرورش مکوت های زنده شده بود، دچار گانگرن نمی شدند. توانایی مکوت ها برای افزایش ترمیم زخم پوست، ظاهرآ نتیجه ترشح آلانتوئین (allantoin) توسط آنها است که بعنوان محصولی از متابولیسم پورین توسط مکوتها ترشح می شود. آلانتوئین از اکسیداسیون اسیداوریک سنتز شده و نوع مصنوعی آن، امروزه برای تسريع التیام زخم در درمان زخمهای پوستی از طریق موضعی در پزشکی و دامپزشکی به کار می رود.

امروزه در زمینه مشابهی، نوع بازسازی شده پروتئینی از خون کرم قلابدار خون خوار (blood-feeding hookworm) به عنوان جلوگیری کننده از لخته شدن خون در حال بررسی است. این پروتئین (NAP-5) یکی از اعضاء پروتئینهای ضد انعقاد است که ظاهرآ با مهار فاکتور شماره X فعال، عمل کرده و مانع آغاز مراحل بعدی آبشار انعقاد خون شده و از تشکیل فیبرین جلوگیری می نماید. اگر روند تولید این پروتئین با موقفيت به پایان برسد، این پروتئین می تواند جایگزین هپارین شود که وسیعاً برای جلوگیری از ساخته شدن لخته در بیماران مبتلا به حمله قلبی مصرف می شود. ضد انعقاد طبیعی دیگر هیروودین (hirudin) است که از بزرگ زالو مشتق می شود. داروی احتمالی دیگری که می تواند برای حل کردن

طبیعی حاصله از دریا، سمیت سلولی (cytotoxicity) بیشتر از کارآیی فارماکولوژیک مورد توجه بوده است. یکی از کاندیداهای درمانی از منشاء دریا، که بر اساس سمیت سلولی خود سودمند می باشد برایوستاتین (Bryostatin) است که در حال حاضر در مرحله II بررسی است. مثال دیگر از محصولات طبیعی حاصله از اورگانیسم های دریایی که از sea whips به صورت یک عصاره تهیه شده، در بعضی از محصولات آرایشی به کار می رود که مواد موثره آن pseudopterosins می باشند و ظاهرآ فعالیت ضد التهابی دارد. محصول (docosahexaenoic acid) DHA دریایی دیگر است که از فرمانتاسیون microalgae تهیه می شود که این ماده جزء اصلی ماده خاکستری در انسان است و برای تکامل طبیعی در بچه ها مهم می باشد. سازمانهای مختلف مثل WHO، اضافه شدن DHA به غذای بچه ها را با مقادیری مشابه آنچه در شیر انسان وجود دارد توصیه می کنند. DHA در حال حاضر در بلژیک و هلند مصرف شده و انتظار می رود در ایالات متحده آمریکا نیز مورد تایید قرار گیرد.

منبع دیگر داروهای منبع حیوانی (animal source) است که هنوز بعضی از داروها مثل انسولین، کلسی تونین، هپارین و ACTH وغیره از این منبع تهیه می شوند. باید توجه داشت که اعضاء کمتر جالب توجه دنیای حیوانات نیز می توانند خاصیت های درمانی داشته باشند. به عنوان مثال کرم حشرات (maggots) که شکل یک کلمه است تقریباً نصف بیش از ۸۵۰۰ نوع حشرات

بندی را انجام می‌دهد حداقل در پنج گروه دارویی قرار گیرد:

پزشک: داروی کورکننده اشتها

فارماکولوژیست: داروی مقلد سمتیک

شیمی‌دان: ۲-آمینو-۱-فنیل پروپان

قانون‌دان: دارویی که سوء مصرف دارد

ساپیکولوژیست: محرك

باتجزیه و تحلیل روش طبقه‌بندی، می‌توان

به نوع مشخصه‌ای که مورد نظر طبقه‌بندی

کننده بوده پی برد. در طبقه‌بندی دیگری،

داروهای در چهار گروه متفاوتی قرار

می‌گیرند که نشان دهنده مشخصه‌های مهم

آنها درباره اصول درمانی و غیر درمانی است.

این چهار گروه عبارتند از:

۱- داروهایی که برای مقابله با عفونت به کار

می‌روند. داروهای این گروه بر اساس مقاهیم

سمیت انتخابی و شیمی درمانی که در اوآخر

قرن ۱۹ و اوایل قرن بیست و سه Paul Ehrlich

پایه گذاری شد، در این گروه قرار می‌گیرند. او

مشاهده کرد که رنگی بتام متیلن بلو (آبی متیلن)

به طور اختصاصی بافت عصبی را رنگ آمیزی

می‌کند ولی بافت‌های دیگر را رنگ آمیزی

نمی‌کند. او از این مشاهده الهام گرفت که این

ماده رنگی می‌تواند با ملکولهای ویژه‌ای در

بافت عصبی وارد عمل شود و این می‌تواند در

مورد اورگانیسم‌های خارجی نیز اساس شیمی

درمانی انتخابی باشد. متساقنه برای سمیت

انتخابی مطلق و واقعی، مثالهای کمی وجود

دارند. شاید بهترین مثال پنی سیلین باشد که

سمیت انتخابی آن بعلت تفاوت در غشاء‌های

سلولهای باکتریها و پستانداران است. سنتز

دیواره سلولی موجود در باکتریها می‌تواند

لخته به کار رود از بزاق خفash (bat saliva) مشتق شده و به عنوان فعال کننده پلاسمینوژن عمل می‌کند. به نظر می‌رسد که بزاق، محل خوبی برای جستجوی داروهایی است که سیستم لخته شدن خون را تحت تاثیر قرار می‌دهند زیرا بزاق دو بالان شن‌زی (Sand fly) نیز برای داشتن چنین خاصیتی مورد بررسی قرار می‌گیرد. معلوم شده که ونومهای مار نیز موادی با خاصیت‌های مهم فارماکولوژیک می‌باشند. شاید مهم‌ترین مثال کاپتوپریل است که امروزه به عنوان داروی آنتی هیپرتابنسیو مصرف می‌شود. این دارو آنالوگ دی‌پپتید (BPPs bradykinin-potentiating Peptides) است که در اصل در ونوم نوعی مار افعی شد. این دارو با مهار آنزیم تبدیل کننده آنزیوتانسین (ACE) عمل می‌کند که وظیفه طبیعی آن کاتالیز تولید منقبض کننده رگ یعنی آنزیوتانسین II می‌باشد. وقتی مار سم خود را تزریق کند، BPPs باعث مهار ACE شده و با اثر مشابهی تنگ شدن رگ‌ها را مهار می‌کند. منبع تولید اکثریت داروهایی که امروزه مورد مصرف دارند، طراحی و سنتز آنها توسط خود بشر است.

داروها بروشهای مختلف تقسیم بندی می‌شوند. مبنای تقسیم بندیها ممکن است ساختمان شیمیایی آنها یا اثر اصلی آنها و یا بیماریهایی باشد که برای درمان آنها به کار می‌روند. روش طبقه‌بندی معمولاً بستگی به نکته نظرهای شخصی دارد. به عنوان مثال، آمفاتامین می‌تواند بسته باینکه چه کسی طبقه

گروه از داروها شامل بیشترین تعداد داروهایی در حال مصرف هستند، زیرا آنها در ارتباط با درمان نشانه‌ها و علایم بیماری‌ها به کار می‌روند. داروهای موجود در این گروه باعث درمان (Cure) نشده و یا باعث جایگزینی (replace) نمی‌شوند بلکه غالباً با ایجاد تغییرات تنظیمی در سیستم قلب و عروق یا سیستم عصبی، می‌توانند بیماری‌های حاد یا مزمن را به طور موثری کنترل کنند. داروهای این گروه شامل داروهای ضد زیادی فشارخون، داروهای ضد آنژین، داروهای مدر، داروهای ضد انعقاد، ضد دردها و تب برها، ضد تشنج‌ها و قرصهای ضد بارداری هستند.

۴- داروهایی که خلق و خو و رفتار را تغییر می‌دهند- این گروه شامل داروهای نسبتاً پر مصرف مجاز (licit) و نیز غیرمجاز (illicit) می‌شود. مثال آرام‌بخش‌ها، الکل و تتراهیدروکاتابینول (ماده فعال موجود در ماری‌جوانا) می‌باشدند. به علاوه داروهایی مثل کوکائین، اپیتات‌ها و توهם زاها نیز در این گروه قرار می‌گیرند. این داروها معمولاً برای تغییر دادن آگاهی از محیط و خود به کار می‌روند و برای تسکین اضطراب یا موارد مشابه سودمند می‌باشند.

علاوه بر طبقه‌بندی‌های مختلفی که برای داروهای ذکر شد، برای داروها انواع مختلف نامگذاری نیز وجود دارند. علت این امر این است که در طول پیدایش یک دارو، دارو معمولاً بیش از یک نام تعیین هویت‌کننده کسب می‌کند که مهم‌ترین این اسماء، نام شیمیایی، نام ژنریک و نام تجاری هستند.

توسط پنی سیلین مهار شود و چون چنین دیواره‌ای در سلولهای پستانداران وجود ندارد پنی سیلین اثری روی سنتز غشاء سیتوپلاسمی پستانداران ندارد ولذا افاده اثر سمی بر سلولهای پستانداران است. بنابراین، پنی سیلین جزء چند مورد مثالی است که دارو واقعاً باعث درمان (Cure) بیماری می‌شود. مثال مشابه داروهای سولفا (sulfa drugs) هستند که سنتز اسید فولیک را تحت تاثیر قرار می‌دهند که اسید فولیک برای سنتز اسیدنوکلئیک مورد نیاز است. از آنجاییکه باکتریها اسید فولیک مورد نیاز خود را باید خودشان سنتز کنند در حالی که سلول‌های پستانداران از اسید فولیک آماده در غذا استفاده می‌کنند، لذا با مصرف داروهای سولفا، باکتریها آسیب دیده ولی سلولهای انسان آسیب نمی‌بینند.

۲- داروهایی که برای جایگزینی مواد طبیعی در موارد ناکافی بودن تولید آنها به کار می‌روند- این‌ها داروهایی هستند که برای بدن بیگانه نمی‌باشند. مثال برای این نوع داروها، مصرف هورمونهایی مثل انسولین یا تیروکسین برای جانشین درمانی در بیماران مبتلا به دیابت وابسته به انسولین و کم کاری تیروئید می‌باشدند. مصرف ادوپا در بیماری بارکینسون که در آن کمبود دوپامین در قسمتی از مغز وجود دارد مثال مشابهی است. اما باید اشاره کرد که اگر هورمونها نیز با مقادیر بیشتر از مقادیر فیزیولوژیک مصرف شوند مثل هر ماده خارجی و بیگانه (xenobiotic) قادر به ایجاد اثرات نامطلوب می‌باشند.

۳- داروهایی که تنظیم را تغییر می‌دهند- این