# Summary of PK and PD in a practical way



Cifuentes Luis Fernando M.D., M.Sc. Pharmacology Department University of Los Andes, Bogotá D.C. Colombia Email contact: <u>lcifuent@uniandes.edu.co</u>



# Background

One of the great barriers of medical students who are in training of pharmacology and even the medical graduates is to understand and internalize the basic principles of pharmacokinetics (PK) and pharmacodynamics (PD).

### **Objective**

The aim of this paper is to present an approach of a summary of PK and PD in only one sheet for each concept

## **Materials**

We have reviewed in 10 of pharmacology reference texts, the basic principles of PK and PD, which has been supplemented with the teacher's teaching experience in pharmacology. The result was an integration of all key concepts for PK and PD, in only one sheet, respectively (figure 1 and 2)

Ventana Terapéutica	Terminología         Droga: Mezcla de compuestos         Medicamento: Principio Activo (PA) +         excipientes         Fármaco: PA	¿Oué estudia PK?     L: Liberación;     A: Absorción;     D: Distribución;     M: Metabolis mo     (Biotransformación);     E: Excreción	Tipos de receptores         Ionetrópicos         Metabotrópicos (acoplados a Proteína G)         Con acción en el ADN         Asociados directamente a tirosina cinasas	Terminología         Receptor: Molécula del organismo en la que el fármaco ejerce su acción         Afinidad: Capacidad de interacción entre el fármaco y el receptor         Actividad intrínseca: Capacidad para producir la acción físico-farmacológica a través de un receptor después de la unión del fármaco	Mecanismo de acción de los fármacos Modulación de enzimas, Sustratos o metabolitos en vías metabólicas. Modificación de otros procesos fisiológicos: actividad de receptores,
Metabolismo / Biotransformación -CYP: Citócromo P450; soformas 2D6 / 3A4 > importancia; -Interacciones; -Ajuste Insuficiencia Renal; -CI CF : 10-somilmin e sige corrección de dosts Hombres; - <u>(140-edad (años) x-peso (kg))</u> -72 x Cr s (mg / dl) Mujeres; x 0,85 -Ajustes Insuficiencia Hepática;	(PK o FC) Lo que el cuerpo le hace al fármaco 5. F: Es la fracción de la dosis administrada que alcanza la circulación sistémica como fármaco inaterado Unidades: % 4. PP: El fármaco puede estar unido a	Biofarmacéutica Liberación del PA desde la forma farmacéutica (sólidas, semisólidas, liquidas y gaseosas) Parámetros + importantes CL: Aclaramiento Vd: Volumen de distribución t 1/2:Vida media PP: Unión a proteínas plasmáticas F: Biodisponibilidad	Agonistas: Poseen afinidad y cambian la actividad del receptor. <u>Clasificación</u> : -Puros: Presentan alta eficacia y producen una respuesta máxima al ocupar únicamente un pequeño % de los receptores disponibles -Parciales: Muestran baja eficacia y son incapaces de provocar la máxima respuesta ni siquiera cuando están ocupando todos los receptores	Eficacia: Magnitud de la respuesta causada independientemente de la dosis <i>Potencia</i> : Concentración / dosis de un fármaco que se necesita para producir una respuesta sin importar la magnitud de esta <b>Farmacodinamia</b> (PD o FD) Lo que el fármaco le hace al cuerpo	<ul> <li>Acción sobre otras proteínas</li> <li>Acción sobre otras moléculas incluyendo ARN / ADN y ribosomas</li> <li>Modulación de respuestas inmunes. Anticuerpos monoclonales</li> <li>Otros mecanismos fisicoquímicos o mecanismo de acción desconocido</li> <li>Consulta</li> <li>Base datos nomenclatura</li> </ul>
Clase A:5-6 plunios;	proteínas o libre, y solo la fracción libre puede actuar en el receptor o	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<ul> <li>disponibles</li> <li>Inversos: Estabilizan al receptor en su</li> </ul>	Curva dosis-efecto	receptores: www.iuphar.db.org
Onitatio         1 Punito         2 Punitos         3 Punitos           Altaurementas (reg.d)         + 3d         2.8-3.8         + 2d           Stienutamentas (reg./d)         5.20         2.0 - 3.0         > 30           Tierren do         > 17.0- 80%         5.72.3/30-         > 23* 30%	ser eliminada. Unidades: % 1	<ol> <li>CL: Medida de la capacidad del organismo de remover un fármaco</li> <li>Unidades: vol / tiempo</li> </ol>	conformación inactiva Antagonistas: Poseen afinidad, pero carecen de actividad intrínseca		-Clasificación ATC de fármacos: www.whocc.no/atcddd/ Postulados de A. J. Clark
Instantion (NMSS)         SDS           Enconaccentra         Snootherton         Scatter 1-2         Ocadam 3-4           Ancolm         Inscentration         Facil this Institute         Other dis Institute	Plasmática: Tiempo para que la concentración del fármaco en sangre disminuya a la mitad de su	2. Vd: Provee información de cantidad de fármaco distribuido en los	<u>Clasificación:</u> -Competitivos: Reversibles -No competitivos: Irreversibles	Margen de seguridad / índice terapéutico	<ul> <li>La unión fármaco-receptor es un proceso reversible</li> <li>A mayor número de receptores ocupados, mayor efecto</li> </ul>
Autor: Luis Fernando Cifuentes M.D., M.Sc. Fecha: Año 2007	Biológica: Tiempo para que el efecto disminuya a la mitad Unidades: tiempo	tejidos :	Autor: Luis Fernando Cifuentes M.D., M.Sc. Fecha: Año 2007	EC50 efectos adversos EC50 efectos terapéuticos	<ul> <li>farmacológico</li> <li>La respuesta máxima se alcanza cuando todos los</li> <li>receptores están ocupados</li> </ul>

Figure 1. PK Summary

#### Figure 2. PD Summary

### Results

Each of the two sheets previously have been delivered to undergraduate medical students in teaching modules of PK and PD. Their conclusions after students have seen these sheets before a class of PK and PD, were how easy the approach was, and after the module they mentioned that facilitates the recall the concepts, interaction with reference texts and as continuous reference material

### Conclusions

### References

 Goodman & Gilman. The pharmacological basis of therapeutics. McGraw-Hill.11th edition. New York, 2006.

This tool has the advantage of being able to access through the Internet via public domain to help medical students and health professionals on the need to have continued incorporation on PK and PD in the study and prescription of drugs.

Currently the material is in English translation.

### Acknowledgments

The sponsor of this project was University of Los Andes, Bogotá, Colombia.

- Minneman K, Wecker L. Brody's Human Pharmacology. Mosby. 4th edition. 2005.
- Brown MJ, Bennett PN, Laurence DR. Clinical Pharmacology. Churchill Livingstone. 9th edition. 2003.
- Carruthers SG, Hoffman BB, Melmon KL, Nierenberg DW. Melmon and Morrelli's Clinical Pharmacology. Mc Graw-Hill. 4th edition. 2000.
- Katzung GB. Basic & Clinical Pharmacology. Appleton & Lange. 10th edition. 2007.
- 6. Rang & Dale. Farmacología 6ta edición. 2008