فلوسیتومتری چیست؟

فلوسیتومتری یک تکنولوژی بیوفیزکی بر اساس لیزر است که برای جداسازی، شمارش سلول، تشخیص بیومارکر و مهندسی پروتئین با عبور دادن سلول ها به صورت تک تک از مقابل لیزر، استفاده می شود. این دستگاه، امکان آنالیز چند پارامتری هم زمان مشخصه های شیمیایی و یا فیزیکی را تا هزاران ذره در هر ثانیه فراهم می کند. این تکنیک بر اساس پراکنش نور توسط سلول های مورد ازمایش و انتشار فلورسنس از آنها استوار است. نشر فلورسنس با استفاده مستقیم از فلوروکروم های متصل شونده به اجزای سلولی یا ترکیبی از رنگ فلورسنت با آنتی بادی های مونوکلونال حاصل می شود. این آنتی بادی های کونژوگه با فلورسنس می توانند مولکول های سطحی و یا ترکیبات داخلی سلول ها را ردیابی کرده و به آنها متصل شوند و شناسایی انواع سلول های موجود در یک جمعیت سلولی متنوع را توسط فلوسیتومتری امکان پذیر نمایند. ذرات مورد آزمایش به صورت معلق در مایع با سرعتی حدود ۵ تا ۵۰ متر در ثانیه از میان منفذی باریک و از مقابل پرتوی باریک از نور لیزر عبور می کنند، بدین ترتیب امکان جمع آوری اطلاعات مربوط به ۵۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ سلول در هر ثانیه فراهم می شود .غالباً حجم مورد نیاز از نمونه مورد آزمایش نیز خیلی کم است. در مورد دقت آن نیز باید گفت که قادر است تعداد یک سلول سرطانی در میان ۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ سلول عادی موجود در نمونهٔ مغز استخوان را شناسایی کند. فلوسیتومتری به سرعت، چندین جزء از سلول را به صورت همزمان سنجش کمی کرده و سلولها و اجزای آن ها را در حالت محلول (به عنوان مثال در خون، یا دیگر مایعات بدن) می شمارد، یا در برخی از موارد از هم جدا می کند. کاربردهای بالینی فلوسیتومترها شامل تشخیص و شمارش زیرمجموعه های لنفوسیت T انسان و انجام شمارش های افتراقی گلبول های سفید خون، مطالعات اتوآنتی بادی پلاکت، آنالیز مارکرهای سطح سلول ها، آنالیز رتیکولوسیت و آنالیز باکتریایی است.

فلوسیتومترها همچنین آنیوپلوئیدی (هرگونه انحرافی از مضرب دقیقی از تعداد هاپلوئید کروموزوم ها،چه کمتر و چه بیشتر) را با اندازه گیری داخل سلولی و آنالیز DNA ، تشخیص می دهند. پزشکان می توانند از نتایج این مطالعات در کنار داده های بالینی دیگر برای تشخیص و پیش بینی لوسمی، لنفوم، اختلالات نقص ایمنی مانند عفونت HIV، بیماری های خودایمنی و ناهنجاری های جنینی و نیز برای ارزیابی موفقیت فرایندهای پیوند استفاده کنند. داده های فلوسیتومتری همچنین در تحقیقات سرطانی برای اندازه گیری تکثیر، انجام سنجش های انکوپروتئین و ارزیابی مقاومت های داروئی استفاده می شوند. فلوسیتومتری به صورت معمول در تشخیص اختلالات، به ویژه سرطان خون استفاده می شود؛ اما کاربردهای زیاد دیگری در تحقیقات پایه و آزمایش های بالینی دارد.کاربرد معمول آن مرتب کردن فیزیکی ذرات بر اساس خواص آن ها است به طوریکه جمعیت مورد نظر خالص سازی شود (Cell Sorting). روش فلوسیتومتری در سایه افزایش تعداد آنتی بادی ها، تترامرها و رنگ های تولید شده برای استفاده در ارزیابی فعالیت سلول ها به عنوان یک ابزار مهم در مطالعه سلول های سیستم ایمنی درآمده است و این امکان را فراهم آورده که انواع سلول های موجود در نمونه خون یا سلولهای کشت شده به تفکیک مورد ارزیابی قرار بگیرند